



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**UZMANLIK
TEZİ**

**FARKLI DETOKS İÇECEKLERİNİN RESTORATİF
MATERYALLERİN RENK VE PÜRÜZLÜLÜK
DEĞİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

S. ZEYNEP GÜL

RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

EYLÜL 2021



**FARKLI DETOKS İÇECEKLERİNİN RESTORATİF MATERYALLERİN
RENK VE PÜRÜZLÜLÜK DEĞİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Dt. S. Zeynep GÜL

**UZMANLIK TEZİ
RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

EYLÜL 2021

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

S.Zeynep GÜL

09/09/2021

FARKLI DETOKS İÇECEKLERİNİN RESTORATİF MATERYALLERİN RENK VE
PÜRÜZLÜLÜK DEĞİŞİMİNE ETKİSİ
(Uzmanlık Tezi)

S.Zeynep GÜL

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
Eylül 2021

ÖZET

Estetik restoratif materyaller doğal diş görünümünü taklit etmelidir. Bu materyallerin başında kompozit rezinler gelmektedir. Bu çalışmanın amacı toksinlerden arınma amacıyla kullanılan, meyve ve sebze içerikli içeceklerin kullanımının restoratif materyallerin renk ve pürüzlülük değişimine olan etkisini değerlendirmektir. Bu tez çalışmasında 5 farklı restoratif materyalden (Ceram.X SphereTec One, Clearfil Majesty Es-2, Omnicroma Estelite Σ Quick, Beautifil II) 2 mm kalınlığında ve 8 mm çapında toplam 360 adet örnek hazırlandı. Hazırlanan örnekler Bluephase 20i (BP) LED ışık cihazı ile 15 sn polimerize edildi. Örnekler iki gruba ayrılarak ilk grup mylar strip altında bitirildi, diğer gruba Super Snap Bitirme ve Cila Seti (Shofu, Japonya) ile bitirme ve cila işlemi uygulandı. Örneklerin tümü, post polimerizasyon için 24 saat 37 °C'lik etüvde distile su içerisinde bekletildi. Başlangıç renk ölçümleri için Vita Easy Shade Compact, başlangıç pürüzlülük ölçümleri için ise profilometre cihazı (Surfest SJ-301, Mitutaya, Japonya) kullanıldı. Örnekler distile su, evde hazırlanan kırmızı detoks içeceği, ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceği, evde hazırlanan yeşil detoks içeceği, ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceği, limonlu sirkeli su olacak şekilde rasgele 6 alt gruba ayrıldı (n=6). Renk ve pürüzlülük ölçümleri 1 gün, 7 gün, 15 gün ve 30 gün sonunda tekrarlandı ve örneklerdeki renk değişimi (ΔE) ve pürüzlülük değişimi (ΔRa) hesaplandı. Elde edilen veriler çift yönlü varyans analizi (ANOVA) ve çoklu karşılaştırmalar için Tukey testi, renk ve pürüzlülük değişimi arasındaki ilişki ise Pearson korelasyon analizi kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirildi. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre, deney solüsyonlarının hepsi çalışmaya dahil edilen restoratif materyallerin renk ve pürüzlülük değerlerini değiştirmiştir. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan tüm restoratif materyaller arasında en yüksek renk değişimi 30. günde evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen Beautifil II giomer örneklerinde görülmüştür ($\Delta E_4=20,16$). Bitirme ve cila işlemi uygulanan tüm restoratif materyaller arasında pürüzlülük değerindeki en yüksek artış 15. günde evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen Beautifil II giomer örneklerinde görülmüştür ($\Delta Ra_3=0,32$). Toksinlerden arınma amacıyla kullanılan detoks içeceklerinin restoratif materyallerin renk ve pürüzlülük özelliklerini değiştirebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Bilim Kodu : 1015
Anahtar Kelimeler : Renk stabilitesi, restoratif materyaller, spektrofotometre, yüzey pürüzlülüğü
Sayfa Adedi : 138
Danışman : Prof. Dr. Hacer DENİZ ARISU

THE EFFECT OF DIFFERENT DETOX BEVERAGES ON COLOR AND ROUGHNESS
CHANGE OF RESTORATIVE MATERIALS

(Thesis Residency)

S.Zeynep GÜL

GAZI UNIVERSITY
FACULTY OF DENTISTRY

September 2021

ABSTRACT

Aesthetic restorative materials should mimic the natural tooth appearance. Composite resins are at the forefront of these materials. The aim of this study is to evaluate the effect of fruit and vegetable-containing detoxification beverages, on the color stability and roughness of restorative materials. A total of 360 disc-shaped specimens (2 mm thickness and 8 mm in diameter) were prepared using five restorative materials (Ceram.X SphereTec One, Clearfil Majesty Es-2, Omnichroma, Estelite Quick, Beautifil II). The prepared samples were polymerized with Bluephase 20i (BP) LED light curing device for 15 seconds. The samples were divided into two groups and the first group was finished under mylar strip. The other group was subjected to finishing and polishing procedure with the Super Snap Finishing and Polishing kit (Shofu, Japan). All of the samples were kept in distilled water in an incubator at 37 °C for 24 hours for post-polymerization. The initial color values of the samples were measured by using a spectrophotometer, Vita Easy Shade Compact and the surface roughness values were measured using a profilometer. The samples were randomly divided into 6 immersion solution subgroups; distilled water, home-made red detox drink, commercially available red detox drink, home-made green detox drink, commercially available green detox drink and lemon-vinegar water (n=6). Color and roughness measurements were repeated after 1, 7, 15, and 30 days. Color change (ΔE) and roughness change (ΔRa) in the samples were calculated. Data were statistically analyzed by two-way analysis of variance (ANOVA) and Tukey post-hoc test and the relationship between color and roughness changes were evaluated with Pearson correlation test. According to the results of the statistical analysis, all of the test solutions changed the color and roughness values of the restorative materials. Among all restorative materials without finishing and polishing, The highest color change was observed in Beautifil II giomer samples which were immersed in home-made green detox drink on the 30th day ($\Delta E=20,16$). Among all the restorative materials which were subjected to finishing and polishing process the highest increase in the roughness was observed in Beautifil II giomer samples ($\Delta Ra=0,32$) which were immersed in home-made red detox drink on the 15th day. It should be kept in mind that detox beverages may cause some change in the color and roughness properties of restorative materials.

Science Code : 1015

Key Words : Color stability, restorative materials, spectrophotometer, surface roughness

Page Number : 138

Advisor : Prof. Dr. Hacer DENİZ ARISU

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimime başladığım ilk günden itibaren bana her an her konuda içtenlikle yol gösteren, ne zaman yardımına, fikrine ihtiyaç duysam bana zaman ayıran, sevgisiyle koruyup kollayan, tüm bunların ötesinde iyi bir akademisyen olma yolunda ışık tutan, öğrencisi olmaktan onur duyduğum çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Hacer DENİZ ARISU ya,

Eğitim hayatım boyunca her türlü konu ile ilgili bilgilerini, yardımlarını ve katkılarını benden esirgemeyen Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Üyelerine,

Asistanlığımın ilk gününden itibaren her sorunun üstesinden birlikte geldiğimiz, yalnızca çalışma arkadaşı değil ömürlük dostlarım olan Dt.Cansu YIKICI, Dt.Zuhal KAM, Uzm.Dt.Meryem Hürbağ, Dt.Cansu ÇAKIR, Uzm.Dt.Ceyda GÜNDOĞDU, Uzm.Dt.Fatma BOYDAŞ, Dt.Rümeysa BATTAL, Dt.Merve AKSOY ve Dt.Seden TÜZEL'e,

Uzmanlık eğitimi süresince beraber çalışmaktan zevk duyduğum Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi arkadaşlarıma,

Bugüne kadar sonsuz sevgi, güven, destek ve emekleriyle yanımda yer alan, hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan, her kararında bana destek olan arkamda duran annem Nesibe Duman, kardeşlerim Dt.F.Zuhal YURDAGÜL ve M.Ali YURDAGÜL, canım anneannem Sevim DUMAN'a ve tezimin yazım aşamasında masamda yanımdan hiç ayrılmayan kuzenim Derin DUMAN'a,

Onu tanıdığım ilk günden itibaren her konuda en büyük destekçim, mesafelere rağmen bir an bile yokluğunu hissetmediğim, akademik hayatımın her anında yanımda olan hayat arkadaşım Ahmet GÜL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	x
RESİMLERİN LİSTESİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xvii
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Kompozit Rezinlerin Tarihsel Gelişimi	5
2.2 Kompozit Rezinlerin Yapısı	6
2.2.1. Organik faz.....	6
2.2.3. Ara faz.....	9
2.3. Kompozit Rezinlerin Sınıflandırılması.....	10
2.3.1 Megafil kompozit rezinler	10
2.3.2 Makrofil kompozit rezinler	11
2.3.3 Midifil kompozit rezinler	11
2.3.4 Minifil kompozit rezinler	11
2.3.5 Mikrofil kompozit rezinler.....	11
2.3.6 Nanofil kompozit rezinler	12
2.3.7 Giomerler	12
2.4. Renk.....	13
2.4.1. Renk Seçimi.....	16
2.5. İçecekler	22

	Sayfa
2.6. Pürüzlülük	24
2.6.1. Profilometreler.....	25
3. MATERYAL METOT	27
3.1. Çalışmada Kullanılan Kompozit Rezin ve Giomer Materyaller	27
3.2. Restoratif Materyal Grupların Oluşturulması	30
3.3. Deney Örneklerinin Hazırlanması	31
3.3.1. Deney örneklerinin bitirme ve cila işlemleri	33
3.4. Detoks İçeceklerinin Hazırlanması	34
3.4.1. Evde hazırlanan yeşil detoks içeceği	34
3.4.3. Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceği	36
3.4.4. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceği	36
3.4.5. Limonlu sirkeli su	37
3.5. Kontrol Grubu	38
3.5.1. Solüsyonların pH ölçümü	38
3.5.2. Deney örneklerinin renk ölçümü.....	39
3.5.3. Deney örneklerinin pürüzlülük ölçümü	40
4.BULGULAR	43
4.1. Renk Bulguları.....	43
4.2. Pürüzlülük Bulguları	72
5.TARTIŞMA.....	103
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	119
KAYNAKLAR.....	121
ÖZGEÇMİŞ	137

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Kompozit rezinlerin sınıflandırılması [33]	10
Çizelge 2.2. Temel renklerin dalga boyları ve frekansları [51]	13
Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan restoratif materyaller ve içerikleri	27
Çizelge 3.2. Restoratif materyal grupların oluşturulması ve çalışma planı	31
Çizelge 4.1. Detoks içeceklerinin ortalama pH değerleri	43
Çizelge 4.2. Bitirme ve cila işlemi uygulanan örneklerin	101
Çizelge 4.3. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örneklerin renk ve pürüzlülük değişimleri arasındaki ilişkinin korelasyon analizi	101

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Kompozit rezinlerdeki dimetakrilatlar	7
Şekil 2.2. Ara fazın şematik gösterimi.....	9
Şekil 2.3. Munsell renk sistemi	14
Şekil 2.4. İçecekler ve sınıflandırmaları	23
Şekil 4.1. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	44
Şekil 4.2. Bitirme ve cila işlemi uygulanan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	45
Şekil 4.3. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	46
Şekil 4.4. Bitirme ve cila işlemi uygulanan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	47
Şekil 4.5. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Omnicroma kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	48
Şekil 4.6. Bitirme ve cila işlemi uygulanan Omnicroma kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	49
Şekil 4.7. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	50
Şekil 4.8. Bitirme ve cila işlemi uygulanan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	51

Şekil	Sayfa
Şekil 4.9. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Beautifil II giomer rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	52
Şekil 4.10. Bitirme ve cila işlemi uygulanan Beautifil II giomer örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları.....	53
Şekil 4.11. Distile suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	54
Şekil 4.12. Distile suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	55
Şekil 4.13. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları.....	56
Şekil 4.14. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları.....	57
Şekil 4.15. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan rezin örneklerin ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	58
Şekil 4.16. Bitirme ve cila işlemi uygulanan rezin örneklerin ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	59
Şekil 4.17. Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları.....	60
Şekil 4.18. Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları.....	61
Şekil 4.19. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları.....	62
Şekil 4.20. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları.....	63

Şekil	Sayfa
Şekil 4.21. Limonlu sirkeli suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	64
Şekil 4.22. Limonlu sirkeli suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	65
Şekil 4.23. Distile suda bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	66
Şekil 4.24. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	67
Şekil 4.25. Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	68
Şekil 4.26. Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	69
Şekil 4.27. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	70
Şekil 4.28. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	71
Şekil 4.29. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	73
Şekil 4.30. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	74
Şekil 4.31. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	75

Şekil	Sayfa
Şekil 4.32. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	76
Şekil 4.33. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Omnichroma kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	77
Şekil 4.34. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Omnichroma kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	78
Şekil 4.35. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	79
Şekil 4.36. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	80
Şekil 4.37. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Beautifil II giomer örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	81
Şekil 4.38. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Beautifil II giomer örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	82
Şekil 4.39. Distile suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	83
Şekil 4.40. Distile suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	84
Şekil 4.41. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	85
Şekil 4.42. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	86
Şekil 4.43. Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	87

Şekil	Sayfa
Şekil 4.44. Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	88
Şekil 4.45. Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	89
Şekil 4.46. Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	90
Şekil 4.47. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	91
Şekil 4.48. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	92
Şekil 4.49. Limonlu sirkeli suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	93
Şekil 4.50. Limonlu sirkeli suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	94
Şekil 4.51. Distile suda bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	95
Şekil 4.52. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	96
Şekil 4.53. Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	97
Şekil 4.54. Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları	98

Şekil**Sayfa**

Şekil 4.55. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplararası karşılaştırmaları	99
Şekil 4.56. Limonlu sirkeli suda bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları	100



RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Ceram.X Spheretec One (A2)	28
Resim 3.2. Cleafil Majesty ES-2 (A2)	28
Resim 3.3. Omnichroma (A2)	29
Resim 3.4. Estelite Σ Quick (A2)	29
Resim 3.5. Beautifil II Giomer (A2)	30
Resim 3.6. Örneklerin hazırlanmasında kullanılan kalıp	32
Resim 3.7. Bluephase 20i (BP)	33
Resim 3.8. Radyometre	33
Resim 3.9. Super Snap Bitirme ve Cila Seti	34
Resim 3.10. Evde hazırlanan yeşil detoks solüsyonu resim	35
Resim 3.11. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceği resim	36
Resim 3.12. Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceği resim	36
Resim 3.13. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceği resim	37
Resim 3.14. Limonlu sirkeli su resim	37
Resim 3.15. Ph metre	38
Resim 3.16. Spektrofotometre (Vita Easy Shade Compact, Almanya)	39
Resim 3.17. Profilometre cihazı (Surfest SJ-301) resmi	41

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

%	: Yüzde
(-)	: Negatif
(+)	: Pozitif
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür
°C	: Santigrat derece
a*	: CIE renk sistemi kırmızı-yeşil koordinatı
b*	: CIE renk sistemi sarı-mavi koordinatı

Kısaltmalar

Açıklamalar

Al ₂ O ₃	: Alüminyum oksit
AFM	: Atomik Kuvvet Mikroskobu
ANOVA	: Analysis Of Variance (Varyans Analizi)
Bis-DMA	: Bisfenol-A-dimetakrilat
Bis-EMA	: Etoksillenmiş bisfenol-A-glikol dimetakrilat
Bis-GMA	: Bisfenol-A-glisidilmetakrilat
CIE	: Comission Internationale de l'Eclairage (Uluslararası Aydınlatma Komisyonu)
CQ	: Kamferokinon
dk	: dakika
gr	: gram
K	: Kelvin
L*	: CIE sistemi renk değeri koordinatı
LED	: Light-Emitting Diode
TEGDMA	: Trietilen glikol dimetakrilat
µm	: Mikrometre
nm	: Nanometre
Ra	: Yüzey pürüzlülüğü

Kısaltmalar**Açıklamalar**

Sn	: Saniye
pH	: Asit-Baz değeri
RGB	: Kırmızı, yeşil, mavi renk sistemi
Rpm	: Rotation per minute (Dakikadaki devir sayısı)
SEM	: Tarayıcı Elektron Mikroskobu
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
S-PRG	: Surface pre-reacted glass ionomer (Ön reaksiyonlu cam iyonomer tozu)
ΔE	: Renk farkı değeri
ΔRa	: Pürüzlülük farkı değeri
UDMA	: Üretandimetakrilat
UV	: Ultraviyole
p	: istatistiksel anlamlılık

1.GİRİŞ

Doğal diş görünümünü taklit edebilen restoratif materyallerin tercih edilmeye başlanmasıyla birlikte kompozit rezinler oldukça önemli hale gelmiş ve kullanımları giderek artmaya başlamıştır. Son yıllarda, toplumsal bilinç düzeyinin artması estetiğe olan talebi arttırmış ve bununla birlikte renk stabilitesi de giderek önem kazanmıştır. Bir kompozit rezin restorasyonun klinik olarak başarılı olması, uygulama yöntemi ile beraber kullanılan materyalin yapısı, kullanılan materyalin doğal diş rengini taklit edebilmesi, klinik kullanım boyunca rengini koruyabilmesi, yüzeyinin pürüzsüz olması gibi özelliklere bağlıdır. Başarılı bir restorasyon için, kullanılan kompozit rezinin renk stabilitesi önemlidir ve kompozit rezinin yeterli renk stabilitesine sahip olmaması sonucu renklenmesi, özellikle ön bölgedeki kompozit rezin restorasyonların yenilenmesindeki en önemli nedenlerden biridir [1]. Bu nedenle anterior bölgede kullanılacak kompozit rezinlerin renk stabilitesi oldukça önem kazanmaktadır [2].

Kompozit rezin materyallerde renk değişikliği meydana gelmesi birçok sebebe bağlı olabilmektedir. Kompozit rezinin su emilimi, yetersiz polimerizasyon, restorasyonun yüzey pürüzlülüğü, kötü oral hijyen, sigara kullanımı, diyet alışkanlıkları kompozit rezin restorasyonlarda renk değişikliğine sebep olabilmektedir [3].

Kompozit rezinlerdeki renk değişiklikleri iç ve dış faktörlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. İç renklenmeler, kompozit rezinlerin yapısı [4] ve eksik polimerizasyon [5] materyalin iç tabakalarında oluşmakta iken, dış renklenmeler kompozit rezinlerin dış yüzeylerinde renk değişikliği meydana getirmektedir [6]. Kompozit rezin restorasyonların pürüzlülüğü ve kimyasal çözünme, hem parlaklığı etkilemekte hem de dış renklenmeyi arttırmaktadır [7] .

Nanoteknolojinin diş hekimliği alanında da kullanılması ile birlikte, kompozit rezin materyallere farklı boyutlarda inorganik doldurucular eklenmiştir. İnorganik doldurucuların büyüklüğü ve şekli, kompozit rezinlerin yüzey morfolojisini etkilemektedir [8]. Doldurucu partiküllerin kompozit rezin restorasyonların optik özellikleri ve aşınma direnci üzerinde etkili olduğu bilinmektedir [9]. Doldurucu

partiküllerin boyutunun azaltılmasıyla, yüzey pürüzlülüğünde azalma ve yüzey parlaklığında artış beklenmektedir [10]. Çiğneme kuvvetlerine karşı dayanıklı, güçlü bir restorasyona sahip olmak için posterior kompozit rezinlerin doldurucu içeriğinin artırılması amaçlanmış ancak bu durumun olumsuz bir sonucu olarak restorasyonların yüzey pürüzlülüğü artmıştır [11]. Pürüzlülükteki bu artış, ağız boşluğundaki boyayıcı ajanların kompozit rezinlerin yüzey kısımlarına yerleşmesi ve renklenmeye neden olması sonucunu beraberinde getirmektedir.

Kompozit rezin restorasyonlardaki poroziteler, yüzey pürüzlülüğünü arttırdıkları ve renk pigmentlerinin penetrasyonunu kolaylaştırdıkları için renklenmeye yol açabilecek ana faktörlerden biri olarak sayılmaktadır [12]. Tüketilen içeceklerdeki kimyasalların etkisi ile kompozit rezin restorasyonlar aşınabilir, su emilimi gerçekleşebilir ve yüzey özellikleri değişebilir. Bu duruma bağlı olarak kompozit rezin restorasyon renk değişimine uğrayabilir [13].

Son yıllarda toksinlerden arınma amacıyla kullanılan detoks içeceklerinin kullanımı giderek artmıştır. Bu içecekler farklı oranlarda meyve ve sebzelerin karıştırılmasıyla elde edilmektedir. İçeriğine göre içeceklerin renkleri de değişkenlik göstermektedir. Detoks içeceklerinin kullanımının kompozit rezin restorasyonların renk ve yüzey özellikleri üzerindeki etkisi ile ilgili çok az sayıda çalışma mevcuttur.

Bu tez çalışmasının amacı, toksinlerden arınma amacıyla kullanılan detoks içeceklerinin, restoratif materyallerin renk ve yüzey pürüzlülüğüne olan etkisini *in vitro* olarak değerlendirilmesidir.

Çalışmamızın birinci sıfır hipotezi detoks içeceklerinin restoratif materyallerin renk değişimi üzerine etkisi olmadığı yönündedir.

Çalışmamızın ikinci sıfır hipotezi detoks içeceklerinin restoratif materyallerin pürüzlülük değişimi üzerine etkisi olmadığı yönündedir.

Çalışmamızın üçüncü sıfır hipotezi detoks içeceklerinde bekletilen restoratif materyallerin renk ve pürüzlülük değişimleri arasında anlamlı ilişki olmadığı yönündedir.



2.GENEL BİLGİLER

2.1. Kompozit Rezinlerin Tarihsel Gelişimi

Kompozitin kelime anlamı, metal, seramik, polimer gibi iki veya daha fazla materyalin fiziksel karışımıdır [14]. Burada amaç fiziksel olarak karıştırılan parçaların istenilen özelliklerinden yararlanmaktır [15]. Diş hekimliğinde kullanılan kompozit rezinler seramik partiküller ile polimer matriksin birleşiminden oluşmaktadır [16].

Diş hekimliğinde estetik restorasyonların uygulanması, 1878 yılında Fletcher tarafından geliştirilen, fosforik asit likidi ve alumina silika camından hazırlanan silikat simanlarla başlamıştır. Bu simanlar yavaş flor salımlarından kaynaklı antikaryojenik özelliğe sahiptirler [17]. Ancak mekanik özelliklerinin yetersiz olması, çiğneme kuvvetleri karşısında kırılma olmaları, translüsent olmamaları, ağız ortamındaki sıvılarda kolayca çözünerek kısa süre içerisinde renk değiştirmeleri, yüzey pürüzlülükleri, asiditelerini uzun süre devam ettirmeleri pulpa dokusunda harabiyet ve aseptik nekroza neden olmaları en önemli dezavantajlarıdır [18]. Silikat simanların bu dezavantajlarını ortadan kaldırmak için 1940'lı yıllarda kimyasal olarak polimerize olan akrilik rezinler piyasaya sunulmuştur [19].

Akrilik rezinler, silikat simanlara göre daha az çözünme ve renk değişikliği gösterir. Akrilik rezinlerin kullanımları kolay, başlangıç estetik özellikleri silikat simanlara göre daha iyidir. Fakat polimerizasyon sırasında büzülmesi, yüksek termal genleşme ve aşınma oranlarının olması gibi dezavantajları bulunmaktadır [15]. Akrilik rezinler günümüzde, geçici amaçlı akrilik veneer kronların onarımında ve bazı protetik işlemlerde kullanılmaktadır [20].

R.L. Bowen, 1956 yılında kompozit rezinlerin temelini oluşturan bisfenol-A glisidil metakrilat (BisGMA) monomerini bulmuştur [21]. Doldurucu içermeyen akrilik rezinlerin fiziksel özelliklerinin geliştirilmesi amacıyla üretilen dolduruculu rezin materyaller günümüz kompozit rezin teknolojisinin temelini oluşturmaktadır [22].

Kompozit rezinler ilk olarak toz-likit, sonrasında da iki patın karışımı olarak kullanılmıştır. Fakat iki patın karıştırılması sırasında oluşan hava kabarcıklarının kompozit rezinin direncini düşürdüğü, çalışma süresinin kısa olmasının ve tek seferde kütleli olarak kaviteye yerleştirilme zorunluluğunun uygulamada başarısızlıklar yarattığı belirtilmiştir. Bu nedenle günümüzde tek pat halinde kullanılan ışık uygulaması ile polimerize olan kompozit rezinler kullanılmaktadır [23]. Kompozit rezinler diş renginde olmaları, civa içermemeleri, ısı iletkenliklerinin düşük olması, diş dokularına bağlanabilmeleri, konservatif kavite preparasyonuna izin vermeleri, kalan diş dokusunu desteklemeleri ve restorasyonun tek seansta bitirilebilmesi gibi avantajları sebebiyle hekimler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir [24].

2.2 Kompozit Resinlerin Yapısı

Kompozit rezinler; organik faz, inorganik faz ve ara faz olmak üzere üç ana bileşenden oluşmaktadır.[22]

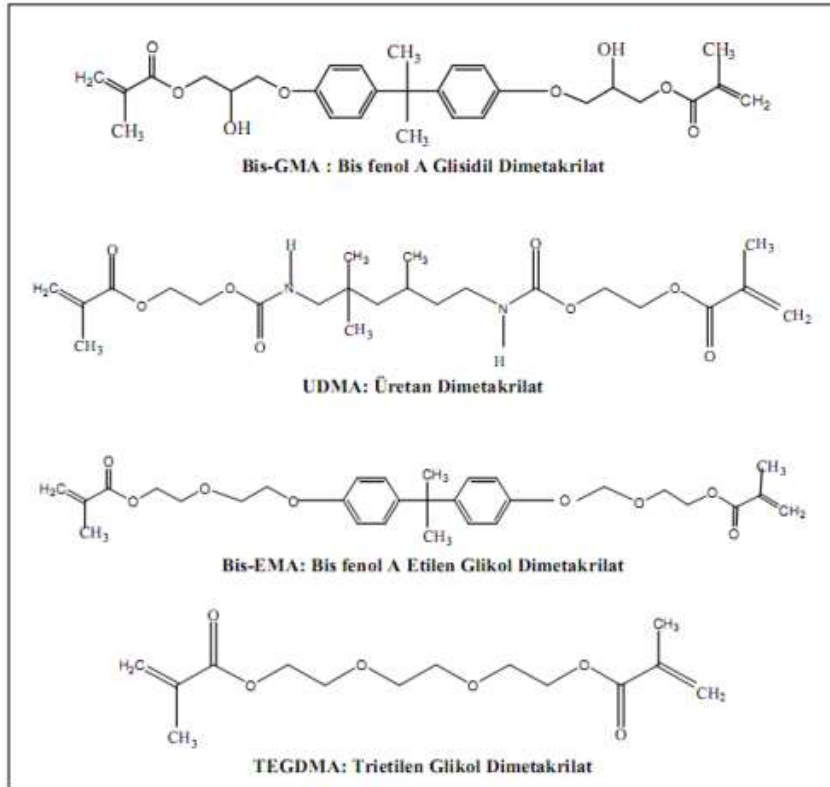
2.2.1. Organik faz

Organik polimer matriks fazı, kompozit rezinin kimyasal olarak aktive olan kısmıdır ve polimerizasyon sonunda polimere dönüşmektedir. Monomer sistem (monomerler ve ko-monomerler), polimerizasyon başlatıcılar, aktivatörler, polimerizasyon inhibitörleri ve ultraviyole stabilizatörlerden oluşur.[25]

Monomerler ve ko-monomerler

Organik matriksin önemli parçasını oluşturan polimerler, monomer adı verilen çok daha küçük yapıların bağlanması sonucu oluşan büyük moleküllerdir. Monomerlerin bir araya gelerek şekillenip polimer formuna dönüşmesi işlemine ise polimerizasyon adı verilir [19]. Polimerizasyon işlemi sonunda polimer formuna dönen monomer miktarı dönüşüm derecesi olarak adlandırılır [20]. Resin matriks metakrilatlardan oluşan polimer yapı içerisinde genellikle; BisGMA, etoksillenmiş BisGMA (BisEMA), üretan dimetakrilat (UDMA), trietilenglikol dimetakrilat (TEGDMA) ve bunun gibi birçok çapraz bağlı dimetakrilatlar kullanılır.[26]

Bis-GMA oldukça visköz yapıya sahiptir, bu yapıya TEGDMA eklenerek viskozitenin azaltılması amaçlanmıştır. Daha sonraları farklı seyreltici monomerler eklenerek monomer matriks formülasyonları geliştirilmiştir [27]. Düşük molekül ağırlığına sahip bu monomerler; bisfenol A dimetakrilat (Bis-DMA), etilen glikol dimetakrilat (EGDMA) ve yüksek molekül ağırlığına sahip UDMA'dan oluşmaktadır [27].



Şekil 2.1. Kompozit rezinlerdeki dimetakrilatlar [28]

İnhibitörler

Kompozit rezin materyallerin farklı şekillerde polimerize olmalarını engellemek için organik matriks içine fenol türevleri ilave edilmektedir. İnhibitör olarak sıklıkla farklı tiplerdeki hidrokinonlar kullanılır [29]

Polimerizasyon başlatıcılar

Görünür ışık ile polimerize olan kompozit rezinlerde farklı dalga boylarındaki ışığı absorbe ederek polimerizasyonu başlatan initiatörler

kullanılmaktadır. “Kamferokinon” (CQ) en çok kullanılan fotobaşlatıcılardan biridir. Işığın etkisiyle harekete geçen kamferokinon amin ile reaksiyona girip serbest radikaller oluşturmaktadır.[20]

Kimyasal aktivasyonda ise oda sıcaklığında organik aminin organik peroksit ile reaksiyona girerek serbest radikaller oluşturmaları ve onların da karbon çift bağlarıyla reaksiyona girmesi sonucunda polimerizasyon gerçekleşir [30]

Ultraviyole (UV) Stabilizatörleri

Özellikle kimyasal kompozit rezinlerin polimerizasyon reaksiyonunun ardından reaksiyona girmeyen artık ürünler, UV etkisiyle parçalanarak kahverengi renklenmelere neden olabilirler. Bu renklenmenin önüne geçmek için kompozit rezinlerin organik matriksine ultraviyole stabilizatörleri (2-hidroksi-4-metoksibenzofenon) eklenmektedir [31] .

Pigmentler

Doğal bir görünüm için kompozit rezinlerin şeffaf ve opak çeşitli renk tonlarına sahip olması gerekmektedir. Bu tonları elde edebilmek için kompozit rezinin yapısına çeşitli pigmentler eklenmektedir [32].

İnorganik Faz

İnorganik faz, doldurucu olarak matriks içerisine dağılmış çeşitli şekil ve büyüklükteki cam partiküller, kuartz (kristalin silika), lityum alüminyum silikat, stronsiyum, baryum, yitriyum cam, çinko, hidroksiapatit, borosilikat cam içerir [33]. İnorganik doldurucuların yapısına stronsiyum, baryum, çinko ve silisyum gibi elementler ilave edilerek radyoopak görüntü veren ve aşınmaya dirençli kompozit rezinler elde edilmiştir [34].

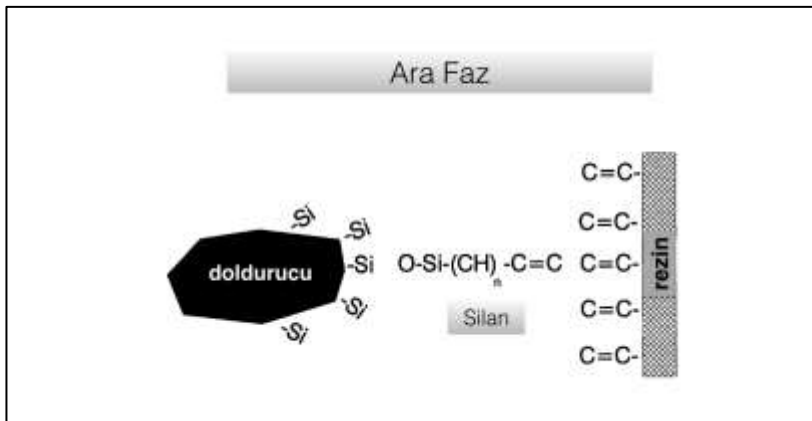
Doldurucular kompozit rezinlerin fiziksel ve mekanik özelliklerini iyileştirmek, elastisite modülü değerlerini olumlu yönde geliştirmek, ısısal genleşme katsayısını ve su emilimini azaltmak amacıyla ilave edilmişlerdir. Doldurucu yüzdesi hacimce veya ağırlıkça ifade edilir [35] .

Kompozit rezinler inorganik faza sahip olmaları nedeni ile doldurucu içermeyen silikat ve akrilik restoratif materyallerden daha üstün fiziksel özellikler gösterirler. Günümüzde kullanılan restoratif materyallerin doldurucu miktarları ve boyutları çeşitlilik göstermektedir [36] .

2.2.3. Ara faz

Kompozit rezinlerin mekanik özelliklerinin yeterli olabilmesi için doldurucu partiküllerle rezin matriksin birbirine iyi bağlanması gerekmektedir, bu da rezin matriks içerisine yerleştirilen bağlayıcı ajanlarla sağlanır.

Silanizasyon olarak da adlandırılan bu bağlanma işlemini organosilan bileşikleri gerçekleştirir. Silanlar çift fonksiyonlu moleküllerdir; organik matriksteki metakrilat grubu ile kovalent bağlar kurarlarken, doldurucu partiküllerin yüzeyindeki hidroksil gruplarına iyonik bağla bağlanırlar [34]. Silan aynı zamanda bağlantı streslerinin, rezin matriks ve doldurucular arasında dağıtılmasını sağlar. Bu şekilde doldurucu partiküllerin restorasyon yüzeyinden koparak uzaklaşmasına engel olur. Silanın kalitesi kompozit rezinin fiziksel özellikleri üzerine direkt olarak etkilidir [37]. Silan bağlanma ajanları, inorganik fazda özellikle silika partiküllerinde daha başarılı sonuçlar verdiği için kompozit rezinlerin çoğunda silika içerikli doldurucular kullanılmıştır [20] .



Şekil 2.2. Ara fazın şematik gösterimi [38]

2.3. Kompozit Rezinlerin Sınıflandırılması

Kompozit rezinler; inorganik doldurucu partiküllerinin büyüklüğüne, bu partiküllerin ağırlık ya da hacim olarak yüzdesine ve polimer matrikse ekleniş biçimlerine, polimerizasyon yöntemlerine, viskozitelerine göre sınıflandırılabilirler [33].

Çizelge 2.1. Kompozit rezinlerin sınıflandırılması [33]

İnorganik doldurucu partikül büyüklük ve yüzdelere göre:		
Kompozit rezin	İnorganik doldurucu partikül büyüklüğü (µm)	İnorganik doldurucu partikül yüzdesi (%) ağırlıkça
Megafil	50-100 µm	
Makrofil	10-100 µm	%70-80
Midifil	1-10 µm	%70-80
Minifil	0,1-1 µm	%75-85
Mikrofil	0,01-0,1 µm	%35-60
Hibrit	0,04-1 µm	%75-80
Nanofil	0,005-0,01 µm	
Polimerizasyon yöntemlerine göre:		
Kimyasal olarak polimerize olan kompozit rezinler		
Işık ile polimerize olan kompozit rezinler		
Hem kimyasal hem de ışık ile polimerize olan kompozit rezinler		
Viskozitelerine göre:		
Kondanse olabilen kompozit rezinler		
Akışkan kompozit rezinler		
Polimer matrikse ekleniş biçimine göre:		
Homojen kompozitler		
Heterojen kompozitler		

2.3.1 Megafil kompozit rezinler

Bu tür kompozit rezinlerde inorganik doldurucu partiküller genel olarak 50-100 µm büyüklüğündedir. Okluzal kontak yüzeylerine ya da çok aşınan bölgelere yerleştirilmesi önerilir [33] .

2.3.2 Makrofil kompozit rezinler

İlk olarak 1960'larda geliştirilen makrofil kompozit rezinlerin doldurucu partikül boyutu 10-100 µm arasındadır.

Makrofil kompozit rezinlerde inorganik doldurucular, kuartz ve/veya ağır metal cam partikülleridir. Partiküllerin büyük ve sert olması, organik matriksin inorganik partiküllerden daha fazla aşınmasına yol açar. Bu durum da yüzey pürüzlülüğü artışına ve renklenmelere neden olur [39]. Restorasyonun bitiriliş biçimi, çiğneme kuvvetleri ve diş fırçalama yüzey pürüzlülüğünün artışına sebep olur. Bu nedenle aşınmalara karşı direnci düşük olan bu kompozit rezinlerin posterior dişlerde kullanımı önerilmemektedir [20]. Günümüzde yüksek dayanıklılık özelliklerinden dolayı, kron alt yapısının restorasyonunda kullanılmaktadırlar [40].

2.3.3 Midifil kompozit rezinler

Midifil kompozit rezinlerde doldurucu partikül büyüklüğü 1-10 µm arasındadır. Makrofil ve midifil kompozit rezinler geleneksel kompozit rezinler olarak adlandırılırlar [20]. Bu kompozit rezinler mikrofil kompozit rezinlerden daha yüksek dayanıklılık gösterirken, makrofil kompozit rezinlere göre daha iyi cila işlemi yapılmaktadır [41] .

2.3.4 Minifil kompozit rezinler

Minifil kompozit rezinlerde doldurucu partikül büyüklüğü 0,1-1 µm arasındadır. Partiküllerin organik polimer matriks içerisinde serbestçe dağılabilir olması partikül miktarını arttırmış ve partikül yüzdesi ağırlıkça %75-85'e ulaşmıştır. Bu kompozit rezinler midifil kompozit rezinlere oranla daha yüksek dayanıklılık ve yüzey özellikleri göstermektedirler [20].

2.3.5 Mikrofil kompozit rezinler

Bu tür kompozit rezinlerde inorganik doldurucular kolloidal silika partikülleridir. Doldurucu büyüklüğü 0,01-0,1 µm arasındadır. Doldurucu partikül yüzdesi ağırlıkça %35-60'dır. Bitirme ve polisaj işleminde kullanılan aşındırıcılar, kompozit

rezin yüzeyinde silika partiküllerinin yer değiştirmesine veya yüzeyden uzaklaşmaya neden olabilirler. Ancak bu küçük partiküllerden geriye kalan boşluklar da küçük olduğu için yüzey pürüzlülüğü diğer kompozit rezin türlerine göre daha kabul edilebilir düzeydedir. Sınıf III ve çok küçük Sınıf IV restorasyonlarda güvenli bir şekilde kullanılabilirler. Elastisite modülü düşük olan bu kompozit rezinler, Sınıf V servikal defektlerde de oldukça başarılıdır [20].

2.3.6 Nanofil kompozit rezinler

Nano teknolojinin diş hekimliğinde kullanımı ile üretilen nanofil kompozit rezinlerde, inorganik doldurucu büyüklüğü 0,005-0,01 μm olup, görünür ışık dalga boyundan daha küçüktür. Bu nedenle görünür ışık ile absorpsiyon veya saçılım gibi etkileşimlere girmezler. Doldurucu partiküllerin boyutlarının küçük olması polimerizasyon büzülmesinin de azalmasına sebep olur [42]. Küçük partiküllerin ışık kırma indekslerinin mine dokusuna yakın olması, küçük partiküllü kompozit rezinlere mine dokusuna benzer bir estetik görünüm sağladığından dolayı bu kompozit rezinler daha çok ön bölgedeki restorasyonlarda kullanılırlar [43]. Nanodoldurucu içeren kompozit rezinler düşük viskoziteli kompozit rezinlere göre daha kolay uygulanırlar.

Kompozit resin teknolojisindeki gelişmeler, her geçen gün farklı türde güncel materyalleri diş hekimlerinin kullanımına sunmaktadır. Bunlar giomerler, ormoserler, siloranlar gibi materyallerdir.

2.3.7 Giomerler

Minimal invaziv diş hekimliğine ilginin artması, adeziv özellikleri olan, flor salımı yapan, mekanik ve estetik özellikleri doğal diş dokusuna yakın olan materyaller üzerinde yoğunlaşılmasını sağlamış, cam iyonomer simanların flor salımı ve kompozit rezinlerin estetik özellikleri birleştirilerek giomerler geliştirilmiştir [44].

Giomerlerin yapısında stabil halde cam iyonomer üretmek için S-PRG (ön reaksiyonlu cam iyonomer tozu) bulunmaktadır. Flor salma ve depolama [45] özelliklerinden aktif cam iyonomer partikülleri sorumludurlar [46] Giomerler aside

ve plak oluşumuna dirençli bir tabaka oluşturarak bakteri adezyonunu önlerler [45]. Giomerlerin sekonder çürük oluşumunu ve demineralizasyonu %14-35 oranında azalttığını belirten çalışmalar mevcuttur [47]. Rezin içermeleri nedeniyle geleneksel cam iyonomerlere kıyasla daha üstün estetik özellik gösterirler. Giomerlere örnek olarak; 2000 yılında piyasaya sürülmüş olan 1. jenerasyon Beautifil (Shofu, Kyoto, Japonya) ve FL-Bond (Shofu, Kyoto, Japonya), 2007 yılında geliştirilen 2. jenerasyon Beautifil II (Shofu, Kyoto, Japonya) ile FL-Bond II (Shofu, Kyoto, Japonya) ve bunlardan kısa süre sonra üretilen Beautifil Flow Plus verilebilir [48].

2.4. Renk

Renk, ışığın farklı dalga boylarının gözün retinasına ulaşması ile oluşan görünüş algısıdır. Günümüz diş hekimliğinde estetik, restorasyon renginin komşu dişler ve onları çevreleyen dokularla uyumlu olmasına bağlıdır. Renk seçimi hekim için zor ve titizlik gerektiren bir işlemdir. Seçilen rengin doğru ve doğal dişlerle uyumlu olması hasta memnuniyetini artırır ve restorasyon değişimi ile oluşacak ekstra maliyetlerin önüne geçer [49]. Diş hekiminin estetik olarak iyi sonuçlar elde edebilmesi için ışık ve renk prensiplerini iyi anlamış olması gerekmektedir. Aynı zamanda diş renginin objektif olarak ölçülmesi, sonuçların güvenilir ve tekrarlanabilir olmasını sağlar [50].

Çizelge 2.2. Temel renklerin dalga boyları ve frekansları [51]

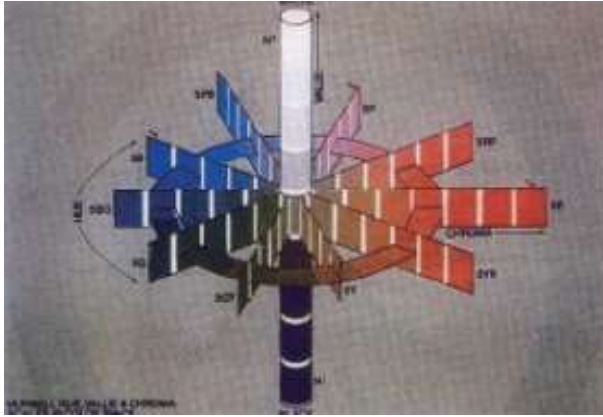
RENK	DALGA BOYU	FREKANS
KIRMIZI	630-780	480-405
TURUNCU	590-630	510-480
SARI	560-590	530-510
YEŞİL	490-560	600-530
MAVİ	460-490	680-620
LACİVERT	450-460	620-600
MOR	380-450	790-680

Işık, görülebilir elektromanyetik bir enerjidir ve nanometreler ile ifade edilen dalga boylarından oluşur [52]. İnsan gözü, 360-780 nm gibi çok dar bir dalga boyu aralığına duyarlıdır [53]. Daha kısa dalga boyları mavi, daha uzun dalga boyları ise kırmızı renge yaklaşır.

1611 yılında Sigried Forsius rengin üç boyuta sahip olduğunu bildirmiş ve bunu tanımlamıştır. Günümüzde bu özelliği açıklayan birçok sistem ve yaklaşım bulunmaktadır [54].

Munsell Renk Sistemi

1905 yılında ressam ve sanat öğretmeni Albert Henry Munsell tarafından geliştirilen Munsell renk sistemi rengin üç boyutunu “value”, “chroma” ve “hue” olarak tanımlamıştır [55].



Şekil 2.3. Munsell renk sistemi [56]

Value; parlaklığı ifade eder. Silindirin ortasından geçen, en altta siyahtan başlayarak en üstte beyaza kadar gri tonları temsil eden dikey eksen üzerinde değerlendirilir. Munsell, parlaklığı siyah ve beyaz bir skala olarak ifade eder. Parlaklık bir cisimden geri dönen ışık miktarıdır. Düşük value değeri koyu renkleri, yüksek value değeri ise daha açık, parlak renkleri ifade eder. Renk tespitinde ilk olarak value belirlenir. Value birçok araştırmacı tarafından dış rengi belirlenmesindeki en önemli parametre olarak belirlenmiştir [57].

Kroma; pigment yoğunluğunu ifade eder. İkinci adım olarak kroma belirlenir. Rengin doygunluk derecesidir. Doygunluk rengin ışığı yeterince yansıtması ve parlaklığıyla ilgilidir. Rengin doygunluğu arttıkça renk daha canlı görünür. Doygunluk azaldıkça renk gücünü kaybeder ve siyaha yaklaşır. Value ve kroma ters orantılıdır. Yoğunluk arttığında parlaklık azalır. Kroma Vİta skalasında numaralarla gösterilir [58].

Hue; Rengin tonudur. En son belirlenir. Munsell renk sisteminde hue beş ana renge (mor, mavi, yeşil, sarı, kırmızı) ve beş ara renge (mor-mavi, mavi-yeşil, yeşil-sarı, sarı-kırmızı, kırmızı-mor) ayrılmaktadır. Yaygın olarak Vita klasik renk skalasında (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) A, B, C, D harfleriyle temsil edilmektedir [59]

Value, kroma ve hue değerleri rengin sayısal olarak ifade edilebilmesini sağlar. Diş renginin belirlenmiş ana parametreleri dışında ikincil optik özelliklerini tarif etmek için kullanılan translüsensi, opasite, sedef etkisi, yüzey parlaklığı ve floresans parametreleri de mevcuttur [60]. Munsell sisteminin diş hekimliğinde daha etkili kullanılabilmesi için translüsentliğin de eklenmesi ve iyi değerlendirilmesi gerekmektedir.

Farklı kompozit rezinler farklı translüsentlik değerine sahiptir. Dişlerin servikal bölgeleri de düşük translüsentlik gösterir [61]. İnsan diş renginin tonu, parlaklığı ve doygunluğu Munsell renk skalasındaki çok kısıtlı bir bölgeyi kapsamaktadır. Bu sebeple Munsell renk sistemi ile hassas bir renk uyumu sağlamak zordur [62].

CIE Lab Renk Sistemi

Munsell'den sonra ışık ve renk üzerine araştırmalar yapan uluslararası bir kuruluş olan CIE, (Commission International de l'Eclairage, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu) 1931 yılında XYZ tristimulus değerlerini tanımlamıştır. Bu sistem 3 temel renge duyarlı sensörler ile çalışır (X=kırmızı, Y=yeşil, Z=mavi). Her üç değerın toplam miktara oranı rengi tanımlar. Bu tanımlamaya göre tüm renkler, kırmızı (X), yeşil (Y) ve mavinin (Z) farklı miktarlarda karışımı ile oluşur.

Bu toplam içinde;

Kırmızının algılanma oranı $X = X / (X + Y + Z)$

Yeşilin algılanma oranı $Y = Y / (X + Y + Z)$

Mavinin algılanma oranı $Z = Z / (X + Y + Z)$ 'dir [63].

CIE renk sisteminde ise L^* , a^* ve b^* olmak üzere üç parametre kullanılır. Bu sistemle 3 boyutlu renk aralığı yaklaşık olarak düzenlenebilmektedir.

CIE Lab sisteminin renk koordinatları:

L^* : Value değerini ifade eder. En üst değer beyazdır (100) ve en alt değer siyahtır (0)

a^* : Kromayı ifade eder (-a yeşil, +a kırmızı)

b^* : Kromayı ifade eder (- b^* mavi, + b sarı) [64]

İki renk arasındaki farklılık renk farkı formülü ile belirlenebilir. Bu formül aşağıdaki gibidir:

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

ΔE değeri 3,3 ve üzeri olduğunda klinik olarak kabul edilemez renk farkı var demektir [65].

CIE standart aydınlanması;

A: Moleküler radyasyon, ısısal olarak yaklaşık 2586K'dir. Doğal optik radyan enerjisinin tümünü absorbe eden kurumsal yapıdır.

B: Direkt güneş radyasyonu 4527K

C: Ortalama gün ışığı

D65: Ultraviyole bölge içeren gün ışığı 6500K'dır [62].

2.4.1. Renk Seçimi

Renk oluşumu temel olarak 3 faktöre bağlıdır. Bunlar ışık kaynağı, nesne ve gözlemcidir. Bu faktörlerden herhangi biri değiştiğinde renk algısı da değişmektedir

[66]. Klinikte renk ölçümü için konvansiyonel (görsel) ve dijital yöntemler kullanılmaktadır [67].

Konvansiyonel Renk Seçimi

Konvansiyonel yöntemlerde diş rengi seçiminde renk skalaları kullanılır. Renk seçiminde öncelikle, hastanın bulunduğu ortamdaki aydınlatma önemlidir. 6500 K renk sıcaklığındaki gün ışığının ideal ışık kaynağı olduğu düşünülmektedir. Böyle bir ışık beyaz ışığı meydana getirmek için gerekli olan bütün ana renkleri (kırmızı, yeşil, mavi) eşit miktarda içerir [68]. Saat 12:00-15:00 arasının renk seçimi için en uygun zaman olduğu düşünülmektedir [69]. Renk seçimi 5 saniyeden daha uzun sürerse nötral gri bir yüzeye bakılarak gözün yorgunluğu giderilmelidir. Belli bir ışık altında aynı renkte gibi görünen cisimler başka ışık altında farklı görülebilir. Bu olay metamerizm olarak adlandırılır. İndirekt restorasyonlarda aydınlatmanın standardizasyonunun sağlanması, genellikle hastanın ortamına benzer bir ortamda renk seçimi, metamerizm etkilerini azaltır [70]. Belirlenen renk, çeşitli ışık kaynakları altında ve farklı açılardan teyit edilmelidir [71].

Konvansiyonel yöntem ile renk seçimi yapılırken diş ve renk skalası aynı ortamda ve aynı ışık kaynağı altında subjektif olarak karşılaştırılır. Bu yöntemde ortamdaki ışık kaynağı ve yaş, cinsiyet, tecrübe, renk körlüğü, göz yorulması gibi etkenler renk seçiminde farklı sonuçlar ortaya çıkmasına sebep olmaktadır [72]. Konvansiyonel yöntemin bir diğer dezavantajı ise elde edilen sonuçların CIE $L^*a^*b^*$ renk sisteminde göstermenin olanaksızlığıdır. Renk skalalarındaki renk aralığının yetersiz olması, doğal diş rengini tam olarak yansıtamaması [73] ve piyasadaki mevcut skalaların birbirleriyle uyuşmaması [74] gibi problemler, konvansiyonel renk ölçümünü sınırlamaktadır. Vitapan Classic (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) ve Vita 3D Master (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) renk seçiminde en sık kullanılan skalalardır ve bu skalalar ile kabul edilebilir renk seçimleri gerçekleştirilmektedir [71]

Vitapan Classic

Vitapan Classic renk skalası, farklı renk tonlarına (hue) sahip dört grup ve her grubun içinde farklı renk yoğunluğuna (kroma) sahip 16 alt renkten oluşmaktadır [75].

A grubu: kırmızımsı-kahverengi

B grubu: kırmızımsı-sarı

C grubu: gri

D grubu: kırmızımsı-gri renk tonlarına sahiptir.

Grup içindeki renk sıralanması renk yoğunluğu artışına göre olmaktadır. A grubu beş alt renkten (A1, A2, A3, A3.5, A4); B grubu dört alt renkten (B1, B2, B3, B4); C grubu dört alt renkten (C1, C2, C3, C4) ve D grubu üç alt renkten (D2, D3 ve D4) oluşmaktadır [76]. Vita Classical skalası yıllar boyunca renk seçimi için altın standart olarak kullanılmıştır [62].

Vita 3D Master

Vita 3D Master renk skalasında ise renk örnekleri renk değerlerine göre (value) 5 ana gruba ayrılmıştır [71].

Dijital Renk Ölçümü

Dijital yöntem ile renk analizi, optik aletlerle nesnenin yansıttığı ışık analiz edilerek yapılmaktadır [68]. Dijital yöntemlerle renk belirlenmesi objektif ve tekrarlanabilir olması sebebiyle daha güvenilirdir [70].

Dijital renk seçiminde 3 farklı alet kullanılır:

1. Kolorimetreler

2. Spektrofotometreler

3. Dijital kameralar ve Red Green Blue (RGB- Kırmızı, yeşil, mavi renk sistemi) cihazları [66]

Kolorimetreler

Standart bir renk kalibrasyonuna dayanarak rengi tespit edilecek objedeki renk verilerini analiz eden cihazdır [77]. Kolorimetre dedektöründe insan gözündeki kon tipi hücrelere benzeyen üç farklı sensör bulunmaktadır. Bu cihazlar x, y, z değerlerini veya CIE L, a*, b* değerlerini verirler. Bu değerler matematiksel olarak analiz edilebilir ve farklı objelerin renk parametreleri karşılaştırılabilir.

Diş hekimliğinde renk tespiti için tasarlanan ilk enstrüman 1980'li yılların başlarında piyasaya sunulan "Chromascan" (Sterngold, Stamford, Conn) adlı kolorimetredir. Ancak kullanım zorluğu ve ölçüm doğruluğu yetersiz görüldüğünden başarılı olarak görülmemiştir [78]. ShadeEye NCC, Shade Eye Ex kolorimetrelere örnek olarak verilebilir.

Spektrofotometreler

Spektrofotometreler, görünen spektrum aralığında, 1-25 nm aralıklarla objeden yansıyan ışık enerjisinin miktarını ölçerler [79]. Rengin geçirgenliğini, yansımısını ve gerçek emilimini ölçmek için kullanılır. Temel prensipleri; cisimden yansıyan ışığın, beyaz bir yüzeyden yansıyan ışığa oranının ölçülmesi esasına dayanmaktadır [80]. Düzenli bir renk çizgisi oluşturmak için prizma veya dağıtıcı parçalar içerirler [81].Görünür enerjiyi value, hue ve kroma için ayrı ayrı kaydederler [74]. Renk ölçümü, ölçüm modu ve kullanılan ışık kaynağına göre değişkenlik göstermektedir. Genel olarak dişin esas rengi orta 1/3'te olduğu için [82] renk seçimi bu bölgeden yapılmalıdır [72].

Vita Easyshade (Vita Zahnfabrik) tekrarlanan güvenilir ölçümlere sahip bir spektrofotometredir [83]. Spektrofotometreler, kolorimetrelerden pahalı olmalarına karşın daha uzun ömürlü ve daha kullanışlı aletlerdir [84]. Spektrofotometrelerin Kolorimetreden bir diğer farkı iste metamerizmi ayırt edebilmeleridir. Piyasadaki mevcut spektrofotometreler, Easyshade Compact, Easyshade Advance, Shade X ve ShadeStar'dır.

Dijital kameralar ve RGB cihazları

Dijital kameralar, ağız ortamındaki morfolojik yapıyı, yüzey yapısını, renk dağılımını ve diğer birçok bilgiyi hem kameranın bağlı olduğu bilgisayar ortamına hem de laboratuvara aktarılabilir [85]. Dijital ortamda renk tespitinin kolay ve etkili olmasından dolayı son dönemde kullanımı artmaktadır.

Rengin belirlenmesi, kullanılan fotoğraf makinesinin tipi, kalibre olup olmaması, kalitesi, hekimin becerisi, dişin konumu, ortam ışığı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Renk analizi için dijital kameraların tek başına kullanımları yeterli bilgiyi sağlamamaktadır. Mutlaka bilgisayar ortamında gerekli analizlerin yapılması gerekmektedir.

Renklenme Çeşitleri

Kompozit rezin restorasyonların başarısı büyük ölçüde renk stabilitesine bağlıdır. [86]. Bunun yanında renk değişikliği kompozit rezinlerde sıkça karşılaşılan problemlerden biridir ve çeşitli nedenlerle oluşabilmektedir [87]. Kompozit rezin materyallerin yapısından kaynaklanan renk değişiklikleri "iç renklenmeler", restorasyonun uygulanması sırasında ve sonrasında gerçekleşebilen renk değişiklikleri ise "dış renklenmeler" olarak sınıflandırılır [88].

İç Renklenmeler

Kompozit rezinlerde meydana gelen iç renklenmeler materyalin yapısına ve içeriğine bağlı olarak meydana gelmektedir. UV ışık, nem ve oksidasyon bu tür renklenmeleri arttırmaktadır. Renklenmenin derecesi kompozit rezinin kimyasal ya da ışıkla polimerizasyonuna göre değişiklik göstermektedir. Işıkla polimerize olan

kompozit rezinler kimyasal olarak polimerize olan kompozit rezinlere göre renklenmeden daha az etkilenmektedirler [89]. Kimyasal olarak polimerize olan kompozit rezinlerde gözlenen renklenmeler, tersiyer aromatik aminlerin ağız ortamında kimyasal değişikliğe uğraması sonucu gerçekleşmektedir [90]. Işıkla polimerize olan kompozit rezin materyallerin içerdiği kamferokinon miktarı da kompozit rezinin renklenmesiyle ilişkilidir [5]. Işıkla polimerize olan kompozit rezinlerin yetersiz polimerizasyonu sonrasında, kamferokinonun tamamen dönüşmemesi ile kompozit rezin içerisinde sarı renklenmeler oluşmaktadır [91]. Yeterli polimerize edilmemiş kompozit rezinler, gıda boyalarına maruz kaldıklarında renklenmeye uğramaktadır [92].

Kompozit rezinlerin organik matriks bileşimi renklenmeyi etkileyen faktörlerdendir. Kompozit rezinlerin monomer içeriği, su emilim miktarını dolayısıyla renk stabilitesini etkilemektedir. Ana monomer içeriği BisGMA olan kompozit rezinler, hidrofilik TEGDMA içeren kompozit rezinlere göre daha az; hidrofobik UDMA ve hidrofobik Bis-EMA içeren kompozit rezinlere göre ise daha fazla su emilimi gösterirler [93]. Bu sebepten UDMA esaslı kompozit rezinler, BisGMA esaslı kompozit rezinlere göre daha iyi renk stabilitesine sahiptirler [94]. Inokoshi ve diğerlerinin yaptıkları bir çalışmada, rezin içeriği ve aktivatör sistemin renk stabilitesinde etkili olduğu, kompozit rezinlerdeki organik matriks oranındaki artışın renklenmeyi arttırdığı, makropartiküllü kompozit rezinlerin, mikropartiküllü kompozit rezinlere göre daha çok renklendiği, inorganik kısmı fazla, rezin içeriği az olan kompozit rezinlerde daha az renklenme olduğu bildirilmiştir [95].

Hibrit kompozit rezinlerde kolloidal silika ve ağır metaller içeren cam partikülleri, inorganik doldurucu olarak organik matrikse katılmıştır. Farklı büyüklükte doldurucu partikül içeren kompozit rezinler ile hibrit kompozit rezinler karşılaştırıldığında, hibrit kompozit rezinlerin diğer kompozit rezinlerden daha fazla renklendikleri bildirilmiştir [63]. Partiküllerin boyutunun büyük olması, organik matriksin inorganik partiküllerden daha fazla aşınmasına, yüzey pürüzlülüğüne ve renklenmeye neden olmaktadır. Saraç ve diğerlerinin yaptıkları bir çalışmada, inorganik doldurucu oranı yüksek olan bir nanohibrit kompozit rezinin, mikrohibrit ve hibrit kompozit rezinlere göre daha az renklendiği bildirilmiştir [96].

Dış Renklenmeler

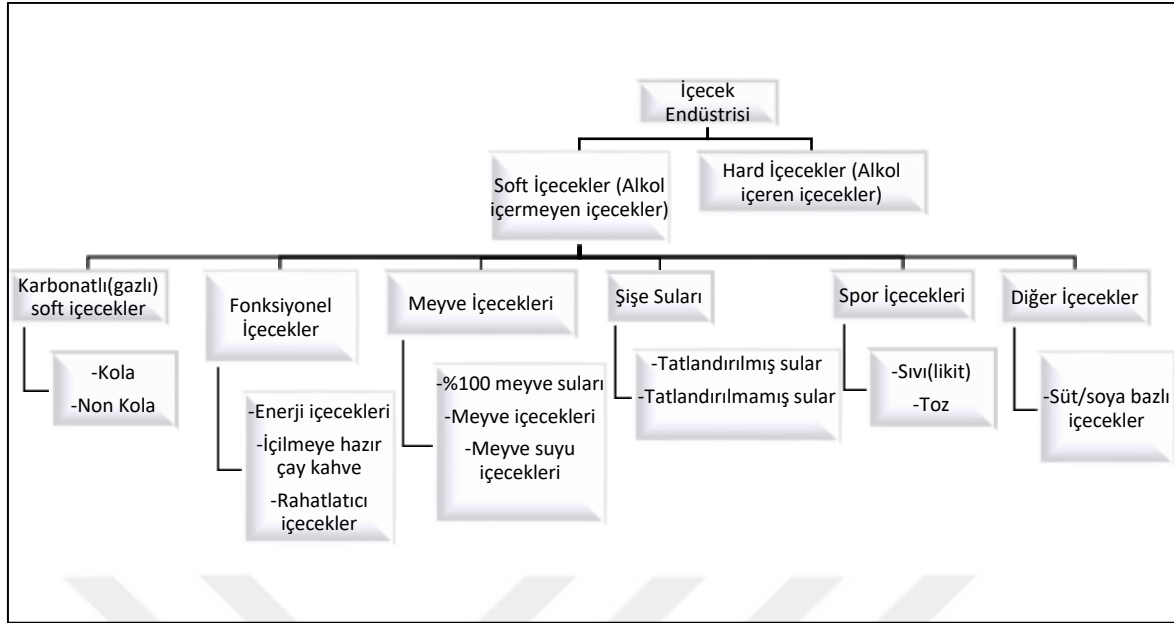
Kompozit rezinlerde meydana gelen dış renklenmelerde rezinin kan ya da tükürük ile kontamine olması, yetersiz polimerizasyonu, uygulanan hatalı bitirme ve polisaj işlemleri, kötü ağız hijyeni, sigara ve diyet alışkanlıkları etkilidir [33]. Günlük hayatta sıkça tüketilen çay, kahve, kola, meyve suyu ve şarap gibi içeceklerin kompozit rezinler üzerinde renk değişimine neden olduğu gösterilmiştir [97]. Bunun yanında farklı pH değerlerine sahip solüsyonların, kompozit rezinlerin ana bileşeni olan organik matriksi etkileyerek kompozit rezinin renk stabilitesini etkilediği bildirilen çalışmalar mevcuttur [86, 98].

Bitirme ve polisaj işlemi uygulanmayan kompozit rezin yüzeyinde, plak retansiyonu ve yüzey renklenmesinde artış meydana gelmektedir [63, 99]. Kompozit rezinin aşınması, doldurucuların rezin matriksten ayrılmasına neden olur, bu ayrılmalar sonucunda kompozit rezin yüzeyinde artan pürüzlülük, dış renklenmeye neden olur [77].

Kompozit rezinlere uygulanan bitirme ve cila işlemlerinin amaçlarından bir tanesi de yüzeyin daha pürüzsüz hale getirilmesi ve böylece renk stabilitesinin sağlanmasıdır. Bitirme ve cila işlemlerinin kompozit rezinin renk stabilitesini etkilediği görülmüştür [100].

2.5. İçecekler

Endüstriyel gelişimin ve toplumsal ihtiyaçların değişmesine bağlı olarak piyasada çok sayıda farklı içecek bulunmakta ve tüketilmektedir.



Şekil 2.4. İçecekler ve sınıflandırmaları [101]

Son yıllarda antioksidan özelliğe sahip meyve ve sebzelerle hazırlanan, toksinlerden arınma amacıyla kullanılan detoks içeceklerinin (smoothie) kullanımı artmaktadır. 1900'lü yıllardan bu yana özellikle Brezilya, Arjantin gibi tropikal bölgelerde tüketilmeye başlanan smoothie, kısa sürede dünyaya yayılmıştır [102]. Bu içecekler farklı meyve ve sebzelerin diyetisten tariflerine bağlı olarak ya da kişiye göre değişebilen oranlarda karıştırılmasıyla elde edilir. Bunun yanında ticari olarak üretilen, evde hazırlanmayan detoks içecekleri de mevcuttur.

Detoks içeceklerinin renkleri içeriğine göre değişkenlik göstermektedir. Yeşil sebze ya da meyvenin ağırlıkta olduğu detoks içecekleri içerdikleri meyve ya da sebzeyle ilgili olarak farklı yeşil tonlarında, kırmızı sebze ya da meyvenin ağırlıkta olduğu detoks içecekleri yine içerdikleri sebze ya da meyveye bağlı olarak farklı kırmızı tonlarında olmaktadır. Detoks içeceklerinin günlük tüketim miktarı diyetisyen önerisine ve kişiye göre değişmesine rağmen, sıklıkla günde 1 kez günün herhangi bir saatinde olmak üzere tüketilmeleri önerilmektedir [102]. Günlük hayatta sıkça tüketilen çay, kahve, kola, meyve suyu ve şarap gibi içeceklerin kompozit resinler üzerinde renk değişimine neden oldukları birçok araştırmada gösterilmiştir [97]. Ancak literatürde detoks içeceklerinin kompozit resinlerin renklenmesi üzerine etkileriyle ilgili tek bir çalışma bulunmaktadır [103].

2.6. Pürüzlülük

Kompozit rezinlerin yüzey kalitesini değerlendirmede en sık kullanılan parametre yüzey pürüzlülüğüdür (Ra). Plak retansiyonunu azaltmak, diş eti iritasyonunu en aza indirmek, yüzey renklenmesi ve sekonder çürüklere engel olmak için kompozit rezinlerin yüzeylerinin düzgün ve pürüzsüz olması gerekmektedir [104]. Kompozit rezinler ağız içinde mekanik ve kimyasal etkilere maruz kalmaktadırlar. Bu etkiler sonucunda yüzeyde morfolojik değişiklikler gözlenmektedir [105]. Yüzey özelliklerinin değişimi, çürük oluşumuna, renk değişimine ve periodontal sorunlara neden olmaktadır [106]. Yüzey pürüzlülüğünün azalması ise mikroorganizmaların rezin yüzeyine tutunmasını engellemektedir [107].

Pürüzlülük değeri 0,2 µm'den daha az olan restorasyonlara bakteri türlerinin tutunmasının daha az olduğu görülmüştür [108]. Nanofil kompozit rezinlerin içeriklerindeki inorganik doldurucuları nano boyutlarda olduğu için polisaj işlemi sonucunda yüzey pürüzlülüğü azalmaktadır ve cilalanabilirlikleri de diğer türlere göre daha fazladır [109].

Kompozit rezinlerde pürüzsüz yüzey, şeffaf bant altında polimerizasyon sonrası elde edilmektedir [110]. Ancak bu işlem sonrası yüzeyde oluşan tabaka organik matriksten zengindir ve daha zayıf fiziksel, mekanik ve biyolojik özelliklere sahiptir. Bu tabakanın uzaklaştırılması için mutlaka cilalama işlemi yapılmalıdır [111].

Yüzey pürüzlülük değeri, yüzey morfolojisini etkileyerek algılanan ya da ölçülen rengi etkiler [8]. Yüzey pürüzlü ise geri dönen ışık miktarı artar ve rezin kompozit daha açık renkte ölçülür [112]. Bu yüzden kompozit rezin yüzeyine iyi bir bitirme ve cila işlemi uygulanmalıdır.

pH değeri düşük asidik içecekler diş sert dokularının ve kompozit rezin restorasyonların yüzey özelliklerinin değişmesine yol açmaktadır. Kahve, sporcu içecekleri, yapay tatlandırıcılı meşrubatlar ve enerji içeceklerinin bileşimlerindeki asit içeriği ve bu içeceklerin yüksek miktarlarda tüketilmesi kompozit rezinlerin kimyasal, mekanik ve termal yapılarında bozulmalara sebep olmaktadır [106]. Son

dönemlerde bu içeceklere farklı pH değerine sahip detoks içecekleri de eklenmiştir.

Kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğünü ölçmek için farklı yöntemler geliştirilmiştir. En sık kullanılan yöntem olan yüzey profili analizi (profilometre), kantitatif (sayısal) ölçüm yapılmasına olanak sağlar.

2.6.1. Profilometreler

Mekanik ve optik olmak üzere iki çeşidi vardır.

Mekanik profilometreler

Mekanik profilometreler, ölçüm yapılan yüzey üzerinde sabit doğrusal bir mesafede, elmas bir uç yardımıyla yüzeye temas ederek yüzeyin taranmasıyla çalışır. Mikron düzeyinde iki boyutlu ölçüm yapar. Mekanik profilometrelerde değerler, dijital veya analog donanım ve yazılım kullanılarak kaydedilir [113]. Bu değerler R_a , R_{max} ve R_z olarak kaydedilir.

R_a ; belirli bir ölçüm mesafesinde yüzey düzensizliklerinin mutlak toplamlarının aritmetik ortalamasını

R_{max} ; belirli mesafedeki en yüksek ve en derin noktalar arası mesafeyi

R_z ; belirli mesafedeki birbirini izleyen 5 maksimum yükseklik ve derinliğin ortalamasını ifade eder.

Yüzey pürüzlülük değeri genelde R_a değeri kullanılarak ifade edilir. Mekanik profilometreler, yüzey pürüzlülüğü hakkında iki boyutlu ve limitli bilgi verse de ortalama aritmetik bilgiler edinilebilmesi ve değişimin matematiksel olarak karşılaştırılabilmesi sebebiyle sıklıkla tercih edilmektedir [114].

Optik profilometreler

Optik profilometreler üç boyutlu ölçüm yapılmasını sağlar. Optik ışık taramasıyla mekanik temas olmadan ölçüm yapma olanağı sunar. Ölçüm yapılan yüzeyin 3 boyutlu görüntüsünü verdiği için, doğala en yakın görüntüyü sunan sistemdir [115].

Profilometre ile ölçümün dışında Tarama Elektron Mikroskobu (SEM) gibi kalitatif (nitel) ölçüm yapan teknikler de mevcuttur. Son yıllarda Atomik Kuvvet Mikroskobu (AFM) ile de yüzey pürüzlülüğü ölçümü yapılmaktadır [115].



3. MATERYAL METOT

Çalışmanın renk ve yüzey pürüzlülüğü ölçümleri Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı Araştırma Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi. Bu tez çalışmasında farklı pH değerine sahip 5 farklı detoks içeceğinin, tümü A2 rengine sahip 4 adet kompozit rezinin ve 1 adet giomerin renk ve yüzey pürüzlülüğüne olan etkisi değerlendirildi.

3.1. Çalışmada Kullanılan Kompozit Rezin ve Giomer Materyaller

Çalışmada iki supra nanofil (Estelite Σ Quick, Omnicroma), bir nanohibrit (Clearfil Majesty Es-2), bir giomer (Beautifil II), bir ormoser/nanoseramik (Ceram.X SphereTec One) olmak üzere 5 farklı restoratif materyal kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan materyaller ve bu materyallerin üretici firmaları tarafından tanımlanan içerikleri Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan restoratif materyaller ve içerikleri

Marka	Üretici	Üretim No	Tür	Matriks	Doldurucular
Estelite Σ Quick	Tokuyama Dental Co., Tokyo, Japonya	E756	Supra-nanofil	Bis-GMA, TEGDMA	Küresel silika-zirkonya doldurucu partikülleri Ortalama partikül büyüklüğü: 0,2 μ m Ağırlıkça %82
Clearfil Majesty Es-2	Kuraray, Medical Co.Tokyo, Japonya	7D0088	Nanohibrit	Bis-GMA, Hidrofobik aromatik dimetakrilat	Baryum cam doldurucu, pre-polimerize organik doldurucular, mikro cam doldurucu nano cam doldurucu Ortalama partikül büyüklüğü: 0,37 μ m-1,5 μ m Ağırlıkça %78 hacimce %66
Beautifil II	Shofu, Kyoto, Japonya	0319717	Giomer	Bis-GMA, TEGDMA	Cam partikülleri ve floroboroaluminasilikat camında bulunan S-PRG doldurucuları Ortalama partikül büyüklüğü 0,8 μ m Ağırlıkça %83,3
Ceram x SphereTec One	Dentsply, Konstanz, Almanya	1908000899	Ormoser/Nanoseramik	UDMA, Bis-EMA, TEGDMA	Baryum cam doldurucular, Ytterbiumtriflorid, Metakrilat modifiye polisiloksan, Dimetakrilat rezin Ortalama partikül büyüklüğü 1,2 μ m- 1,6 μ m Ağırlıkça %79 Hacimce %68
Omnicroma	Tokuyama Dental Co., Tokyo, Japonya	0631	Supra-nanofil	UDMA, TEGDMA	Sferikal silika-zirkonya doldurucu partikülleri Ortalama partikül büyüklüğü: 0,26 μ m Ağırlıkça %79 Hacimce %68



Resim 3.1. Ceram.X Spheretec One (A2)



Resim 3.2. Clearfil Majesty ES-2 (A2)



Resim 3.3. Omnichroma (A2)



Resim 3.4. Estelite Σ Quick (A2)



Resim 3.5. Beautifil II Giomer (A2)

Güç analizi için G*Power (G*Power Ver. 3.0.10, Almanya) paket programı kullanıldı [116, 117]. Güç analizinde Tip I hata 0,05 (%95 güven aralığı), testin gücü 0,8 (Tip II hata=0,20) ve testin etki büyüklüğü 0,40 olarak alındı ve örneklem büyüklüğü her bir restoratif materyal/bekletme solüsyonu kombinasyonu için 6 olarak hesaplandı.

3.2. Restoratif Materyal Grupların Oluşturulması

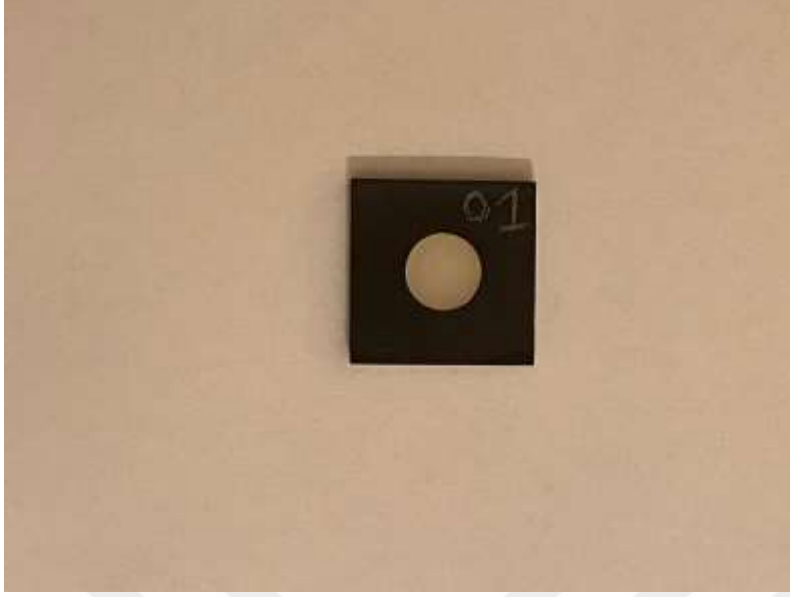
Çalışmada her bir materyal/bekletme solüsyonu için 12 adet olmak üzere, her restoratif materyalden 72 adet ve toplamda 360 adet örnek hazırlandı.

Çizelge 3.2. Restoratif materyal grupların oluşturulması ve çalışma planı

Kompozitler (N=72)	Cilasız (N=36)	Distile Su (DS) (n=6)	Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün renk ölçümü
			Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün pürüzlülük ölçümü
		Ev Kırmızı (EK) (n=6)	Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün renk ölçümü
			Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün pürüzlülük ölçümü
		Ticari Kırmızı (TK) (n=6)	Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün renk ölçümü
			Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün pürüzlülük ölçümü
		Ev Yeşil (EY) (n=6)	Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün renk ölçümü
			Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün pürüzlülük ölçümü
	Cıvalı (N=36)	Ticari Yeşil (TY) (n=6)	Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün renk ölçümü
			Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün pürüzlülük ölçümü
		Limonlu Sirkeli Su (LS) (n=6)	Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün renk ölçümü
			Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün pürüzlülük ölçümü
		Distile Su (DS) (n=6)	Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün renk ölçümü
			Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün pürüzlülük ölçümü
		Ev Kırmızı (EK) (n=6)	Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün renk ölçümü
			Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün pürüzlülük ölçümü
		Ticari Kırmızı (TK) (n=6)	Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün renk ölçümü
			Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün pürüzlülük ölçümü
		Ev Yeşil (EY) (n=6)	Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün renk ölçümü
			Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün pürüzlülük ölçümü
		Ticari Yeşil (TY) (n=6)	Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün renk ölçümü
			Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün pürüzlülük ölçümü
		Limonlu Sirkeli Su (LS) (n=6)	Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün renk ölçümü
			Başlangıç,1.,7.,15.,30. gün pürüzlülük ölçümü

3.3. Deney Örneklerinin Hazırlanması

Örneklerin hazırlanması için, 2 mm derinliğinde 8 mm çapında silindirik boşluklara sahip siyah pleksiglas kalıplar kullanıldı.



Resim 3.6. Örneklerin hazırlanmasında kullanılan kalıp

Örneklerin hazırlanma aşamasında, düz yüzeyler elde etmek için kalıpların alt yüzeyine siman camı ve şeffaf bant (mylar strip) yerleştirdi. Kompozit rezinler hava kabarcığı kalmayacak şekilde plastik spatüller yardımıyla kalıplardaki boşluğa yerleştirilip, üzerine şeffaf bant kapatıldı ve fazla materyalin uzaklaştırılması amacıyla siman camıyla bastırıldı. Taşan fazla materyal spatül yardımıyla uzaklaştırıldı. Polimerizasyon öncesi siman camı kaldırıldı ve şeffaf bandın üzerine 1 mm kalınlığında cam lamel konuldu. Polimerizasyon için kullanılan Bluephase 20i (BP) (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) LED ışık cihazının ucu, cam lamele direkt temasta ve dik olacak şekilde konumlandırıldı. Işık cihazı, soft start (yavaş başlangıç) modu seçilerek (ilk 5 sn 0-650 mW/cm² civarında düşük, ardından 1200 mW/cm² yüksek şiddette ışık), üretici firma önerileri doğrultusunda 15 sn süre ile uygulandı. Örnekler deney süresi boyunca bu kalıpların içerisinden çıkarılmadı.



Resim 3.7. Bluephase 20i (BP)

Örneklerin polimerizasyonu öncesi, çalışmada kullanılacak olan ışık cihazının ışık şiddeti radyometre (Bluephase meter, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) ile ölçüldü. Ölçüm sırasında ışık cihazının ucu radyometrenin ölçüm yuvasına dik olarak temas edecek şekilde yerleştirildi ve radyometrenin dijital ekranında gözlenen değer kontrol edilerek ışık cihazının gücü test edildi.



Resim 3.8. Radyometre

3.3.1. Deney örneklerinin bitirme ve cila işlemleri

Polimerizasyon sonrası örneklerle bitirme ve cila işlemi uygulandı (Super Snap Bitirme ve Cila Seti (Shofu, Japonya)). Çalışmada tek bir araştırmacı tarafından, her

diskin boyutu 12 mm olacak şekilde sırasıyla kaba grenli (siyah), orta grenli (mor), ince grenli (yeşil) ve süper ince grenli (kırmızı) diskler, 10 000 rpm hızda, cila yapılacak olan örneklerin üst yüzeyine 10 sn boyunca tek yönlü olarak süpürme hareketiyle uygulandı [6]. Kullanılan diskler her 5 örnekte bir değiştirildi. Böylece bitirme ve cila işlemi sırasında örnekler arasındaki standardizasyon sağlanmış oldu. Bitirme ve cila işlemi örneklerin yarısına uygulandı. Diğer gruba herhangi bir bitirme ve cila işlemi uygulanmadı.



Resim 3.9. Super Snap Bitirme ve Cila Seti

Bitim ve cila işlemleri tamamlanan örnekler, 37 °C'lik etüvde distile su içerisinde bekletildi.

3.4. Detoks İçeceklerinin Hazırlanması

3.4.1. Evde hazırlanan yeşil detoks içeceği

Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinin içeriğinde, 5 yaprak ıspanak (50 gr), 1 adet elma (90 gr), 1 adet salatalık (75 gr), 2 su bardağı su (400 gr) bulunmaktadır. Ispanak, elma, salatalık küçük parçalara ayrıldıktan sonra Fakir Mix İt Easy Blender'ın (Deutschland, Almanya) karıştırma haznesine yerleştirildi ve su ilavesinin ardından 1 dk boyunca karıştırıldı.



Resim 3.10. Evde hazırlanan yeşil detoks solüsyonu resim

3.4.2. Evde hazırlanan kırmızı detoks ieeği

Evde hazırlanan kırmızı detoks ieeğinin içeriğinde, 2 adet domates (200 gr), 2 adet kırmızı kapy biber (120 gr), 2 bardak su (400 gr) bulunmaktadır. Domates ve kapy biber küçük parçalara ayrıldıktan sonra Fakir Mix İt Easy Blender'ın (Deutschland, Almanya) karıştırma haznesine yerleştirildi ve su ilavesinin ardından 1 dk boyunca karıştırıldı.



Resim 3.11. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceği resim

3.4.3. Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceği

Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceği olarak Elite Detoks Forever Young (Ankara, Türkiye) kullanıldı. İçeriğini %35'ini pancar suyu, %25'sini domates suyu, %15'ini limon suyu, %15'ini elma suyu, %10'unu kereviz suyu oluşturmaktadır.



Resim 3.12. Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceği resim

3.4.4. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceği

Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceği olarak Elite Organik Yeşil Smoothie (Ankara, Türkiye) kullanıldı. İçeriğini %35'ini elma suyu, %20'sini salatalık suyu,

%15'ini ıspanak suyu, %15'ini muz püresi, %10'unu şeftali püresi, %5'ini kereviz suyu oluşturmaktadır.



Resim 3.13. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceği resim

3.4.5. Limonlu sirkeli su

Limonlu sirkeli su, 1 adet limon (100 gr), 2 yemek kaşığı sirke (30 gr), 2 bardak su (400 gram) plastik bir kaşık yardımıyla karıştırılarak hazırlandı.



Resim 3.14. Limonlu sirkeli su resim

3.5. Kontrol Grubu

Kontrol grubu olarak distile su kullanıldı. Distile su da diğer solüsyonlar gibi gün aşırı değiştirildi.

3.5.1. Solüsyonların pH ölçümü

Detoks solüsyonlarının pH değerleri, her ölçüm öncesi üretici firma talimatları doğrultusunda kalibre edilen pH metre (AZ 8685 pH metre, Taichung, Taivan) ile ölçüldü.



Resim 3.15. pH metre

30 günlük deney süresi boyunca, tüm bekletme solüsyonları taze olacak şekilde her gün yeniden hazırlandı. Her solüsyon, ölçüm öncesi homojenizasyonun sağlanması için plastik bir kaşık yardımıyla karıştırıldı. Hazırlanan solüsyonların pH değerleri, aynı solüsyondan 3 kez olacak şekilde ölçüldü. Yapılan bu 3 ölçümün ortalaması solüsyonun o günkü pH değeri olarak kaydedildi.

Postpolimerizasyon için 24 saat boyunca 37 °C'lık etüvde distile su içerisinde bekletilen örnekler, distile sudan çıkartıldı ve kurutma kağıdı ile kurutuldu.

3.5.2. Deney örneklerinin renk ölçümü

Başlangıç renk ölçümü öncesi, üretici firmanın talimatları doğrultusunda cihazın (Vita Easy Shade Compact, VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) üzerinde bulunan seramik blok kullanılarak cihazın kalibrasyonu yapıldı.

Renk ölçümü için spektrofotometrenin single tooth (tek diş) modu seçilip, cihazın ucu ölçüm yapılan yüzeyin tam ortasına denk getirilerek, üçer kez olacak şekilde CIE L*a*b* renk sistemine göre ölçüm yapıldı. Örnekler için ayrı ayrı yapılan üç ölçümün aritmetik ortalaması, o yüzeye ait ortalama başlangıç L*a*b* değerleri olarak kaydedildi.



Resim 3.16. Spektrofotometre (Vita Easy Shade Compact, Almanya)

Başlangıç renk ölçümleri yapılan örnekler bekletme solüsyonlarına daldırıldı. Solüsyonlara daldırılan örnekler, 1., 7., 15. ve 30. gün renk ölçümü öncesi, solüsyon artıklarının uzaklaştırılması için akan su altından yıkandı ve kurutma kağıdı ile kurutuldu. Ardından başlangıç renk ölçüm protokolüne uygun olarak aynı cihazla, aynı ortamda, gün ışığı altında (6500 K) ve günün aynı saatlerinde, 1., 7., 15. ve 30. gün ölçümleri gerçekleştirildi.

Başlangıç ve renklendirme sonrası L*, a*, b* değerlerindeki değişim, $\Delta L^* = L_2 - L_1$, $\Delta a^* = a_2 - a_1$ ve $\Delta b^* = b_2 - b_1$ formülleri kullanılarak ve toplam renk değişikliği (ΔE^*) ise aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı:

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

$\Delta E1=1$. gün ve başlangıç renk değeri arasındaki fark

$\Delta E2=1$. gün ve başlangıç renk değeri arasındaki fark

$\Delta E3=15$. gün ve başlangıç renk değeri arasındaki fark

$\Delta E4=30$. gün ve başlangıç renk değeri arasındaki fark

3.5.3. Deney örneklerinin pürüzlülük ölçümü

Örneklerin başlangıç yüzey pürüzlülük (R_a) değerlerinin belirlenmesinde profilometre cihazı (Surfest SJ-301, Mitutaya, Japonya) kullanıldı. Cihaz ölçüm öncesi, üretici firma talimatları doğrultusunda kalibrasyon bloğu ile kalibre edildi.

Yüzey pürüzlülük ölçümü (R_a) her bir örneğin yüzeyinden, aynı yönde olacak şekilde üçer farklı noktadan gerçekleştirildi. Ölçüm uzunluğu 0,08 mm, çalışma hızı 0,5 mm/sn olarak belirlendi. Cilalanmış ve cilalanmamış örnekler için için ayrı ayrı yapılan üçer ölçümün aritmetik ortalaması, o örneğe ait ortalama başlangıç R_a değeri olarak kaydedildi.

R_a değerlerinin kaydedilmesinin ardından ölçüm yapılan güne ait R_a değeri ile başlangıç R_a değeri arasındaki fark olan ΔR_a değerleri hesaplandı.



Resim 3.17. Profilometre cihazı (Surfest SJ-301) resmi

Başlangıç yüzey pürüzlülüğü ölçümleri yapılan örnekler, bekletme solüsyonlarına daldırıldı. Solüsyonlara daldırılan örnekler, 1., 7., 15. ve 30. gün yüzey pürüzlülüğü ölçümü öncesi, solüsyon artıklarının uzaklaştırılması için akan su altından yıkandı ve kurutma kağıdı ile kurutuldu. Ardından başlangıç yüzey pürüzlülüğü ölçüm protokolüne uygun olarak aynı cihazla 1., 7., 15. ve 30. gün ölçümleri gerçekleştirildi.

ΔRa_1 =1. gün ve başlangıç Ra değeri arasındaki fark

ΔRa_2 =7. gün ve başlangıç Ra değeri arasındaki fark

ΔRa_3 =15. gün ve başlangıç Ra değeri arasındaki fark

ΔRa_4 =30. gün ve başlangıç Ra değeri arasındaki fark



4.BULGULAR

Bu tez çalışmasında 5 farklı detoks ieeğinin (Evde hazırlanan kırmızı, ticari olarak üretilen kırmızı, evde hazırlanan yeşil, ticari olarak üretilen yeşil detoks ieeğİ ve limonlu sirkeli su) ve distile suyun 4 adet kompozit rezinin (Ceram.X Spheretec One, Clearfil Majesty ES-2, Omnichroma, Tokuyama Estelite Σ Quick) ve 1 adet giomerin (Beautifil II) (A2 rengine) cilalanmış ve cilalanmamış yüzeylerinde, renk ve yüzey pürüzlülüğüne olan etkisi değeriendirildi.

Çalışmada kullanılan detoks içeceklerinin ortalama pH değeri tablo..da gösterilmiştir:

Çizelge 4.1. Detoks içeceklerinin ortalama pH değeri

Grupların kodları	İçecekler	pH
DS	Distile su	6,7
EK	Evde hazırlanan kırmızı	4,5
TK	Ticari olarak üretilen kırmızı	4,0
EY	Evde hazırlanan yeşil	4,0
TY	Ticari olarak üretilen yeşil	4,0
LS	Limonlu sirkeli su	2,9

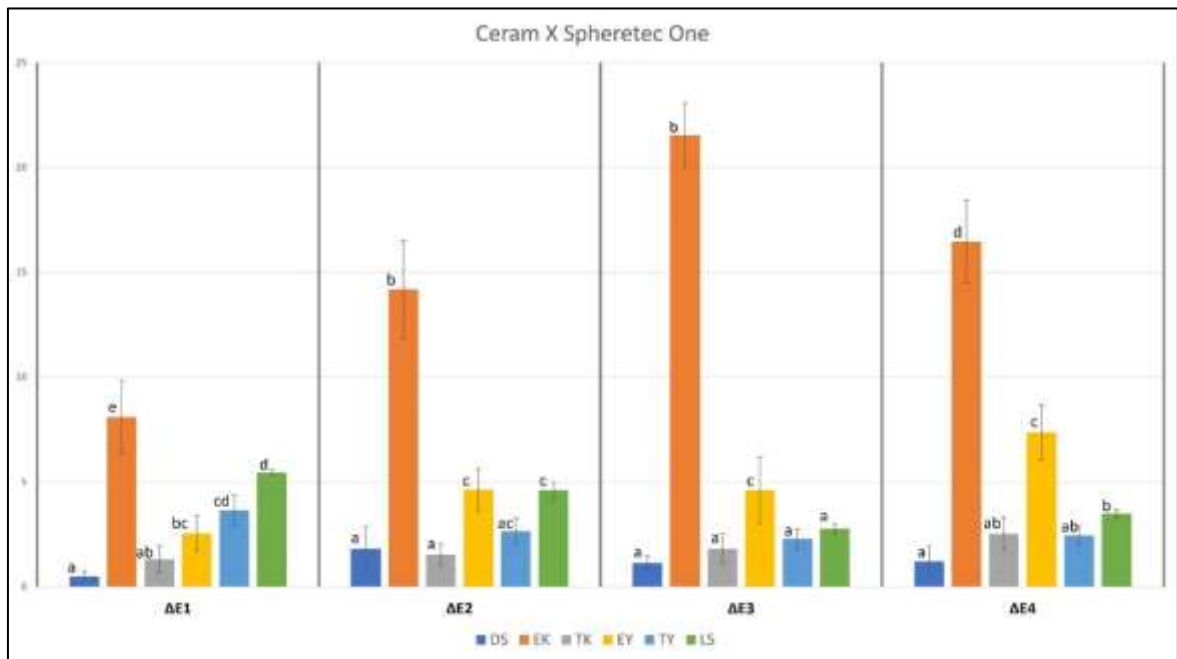
4.1. Renk Bulguları

Kolmagorov Smirnov ve Shapiro Wilk's testi sonuçları, histogramların ve Q-Q plotların görsel incelemesi sonucunda ΔE ölçümlerinden elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca ΔE değerilerinin Skewness ve Kurtosis Z değeri -1,96 ila +1,96 aralığında bulunmaktadır. Levene testi sonuçları varyansların homojen dağıldığını göstermektedir. Bu nedenle ΔE değerilerinin istatistiksel değeriendirilmesinde, çift yönlü varyans analizi (ANOVA) ve çoklu karşılaştırmalar için Tukey testi kullanılmıştır.

Başlangıç, 1., 7., 15. ve 30. günlerde elde edilen L^* , a^* , b^* değeri kullanılarak bir günlük (ΔE_1), 7 günlük (ΔE_2), 15 günlük (ΔE_3) ve 30 günlük (ΔE_4) ΔE değeri hesaplanmış ve restoratif materyaller ve detoks içeceklerinin renk değeriışikliğı

üzerindeki etkisinin istatistiksel analizi, hesaplanan bu ΔE değerleri üzerinden yapılmıştır. $\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$ ve $\Delta E4$ değerlerinin kıyaslanması amacıyla eşleştirilmiş örneklem t- testi, renk ve pürüzlülük değerleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi için Pearson korelasyon analizi ($p<0,05$) kullanılmıştır.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.1'de gösterilmiştir.

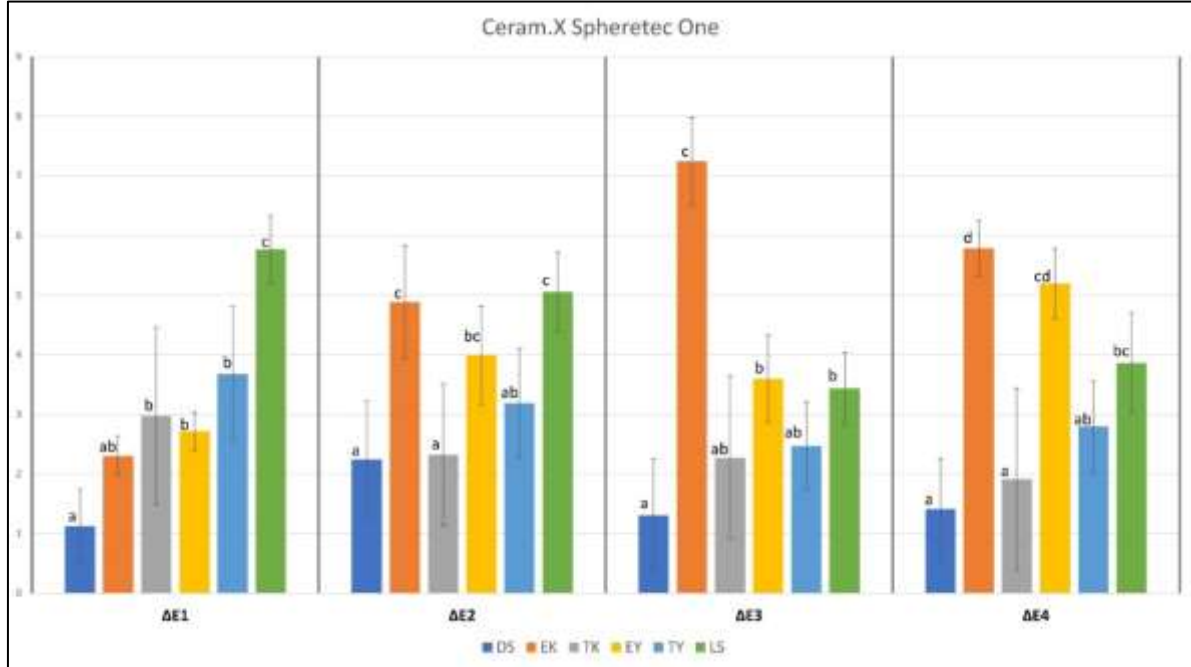


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p<0,05$).

Şekil 4.1. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek ΔE değeri 15. günde evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde ($\Delta E3$: 21,5), en düşük ΔE değeri ise 1. günde distile suda ($\Delta E1$: 0,49) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.2'de gösterilmiştir.

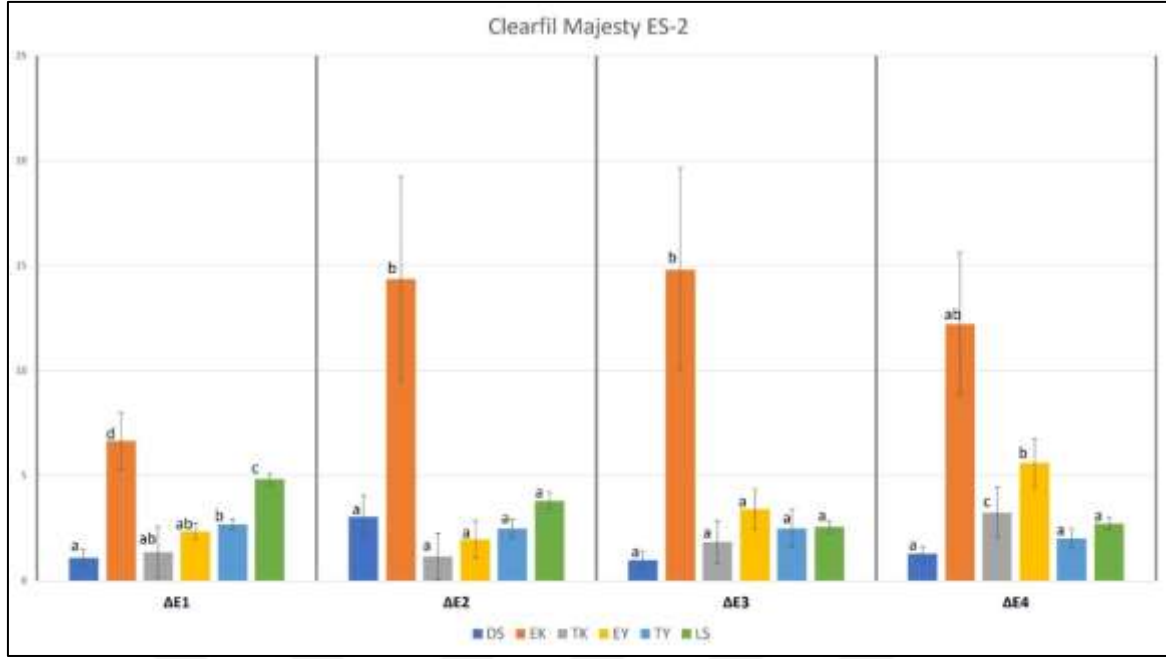


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.2. Bitirme ve cila işlemi uygulanan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek ΔE değeri 15. günde evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde ($\Delta E3$: 7,2), en düşük ΔE değeri ise 1. günde distile suda ($\Delta E1$: 1,12) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.3'de gösterilmiştir.

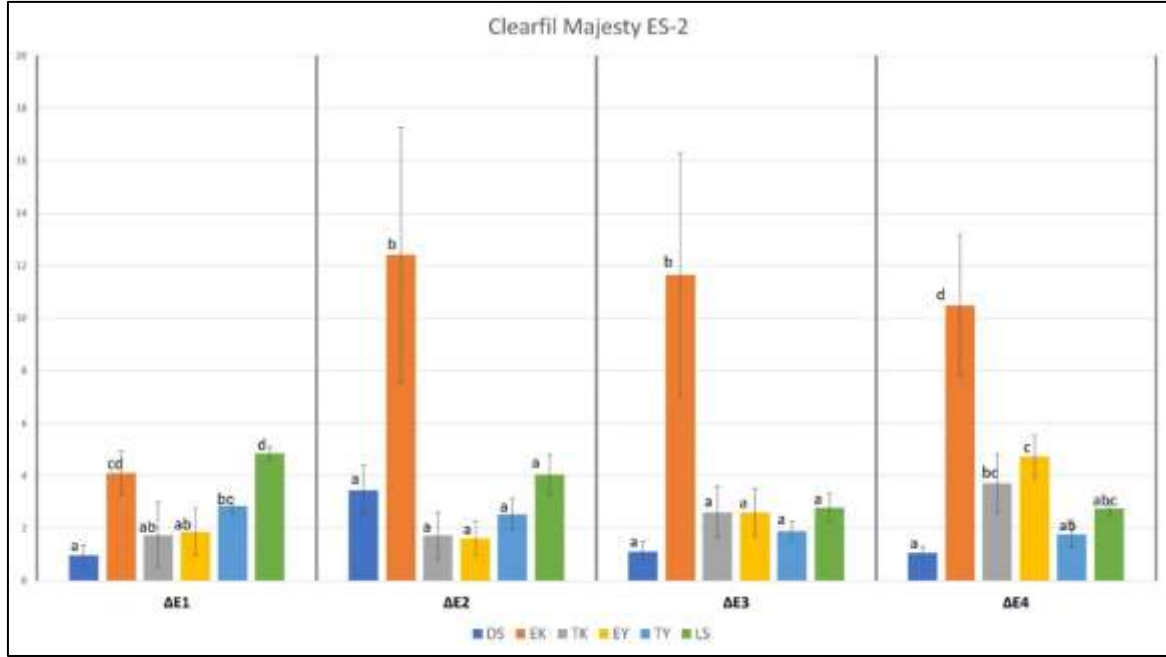


* Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.3. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek ΔE değeri 15. günde evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde ($\Delta E3$: 14,8), en düşük ΔE değeri ise 15. günde distile suda ($\Delta E3$: 0,99) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.4'de gösterilmiştir.

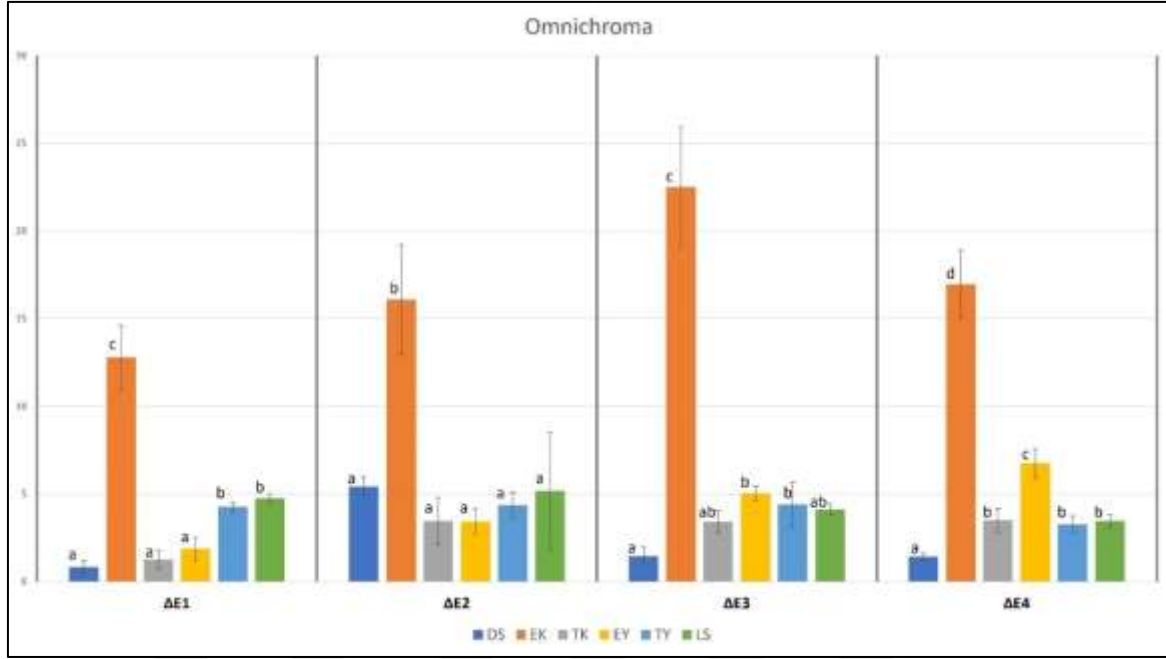


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.4. Bitirme ve cila işlemi uygulanan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek ΔE değeri 7. günde evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde ($\Delta E2$: 12,4), en düşük ΔE değeri ise 1. günde distile suda ($\Delta E1$: 0,97) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Omnicroma kompozit rezin örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.5'de gösterilmiştir.

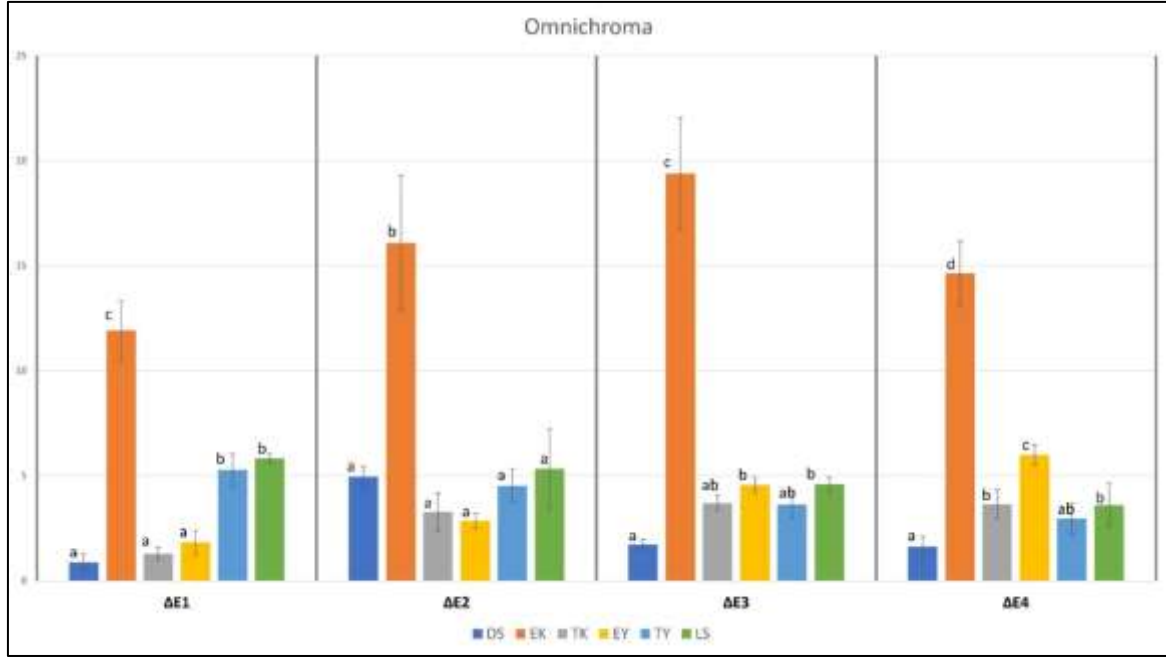


* Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.5. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Omnichroma kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Omnichroma kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek ΔE değeri 15.1. günde evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde ($\Delta E3$: 22,5), en düşük ΔE değeri ise 1. günde distile suda ($\Delta E1$: 0,83) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Omnichroma kompozit rezin örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.6'da gösterilmiştir.

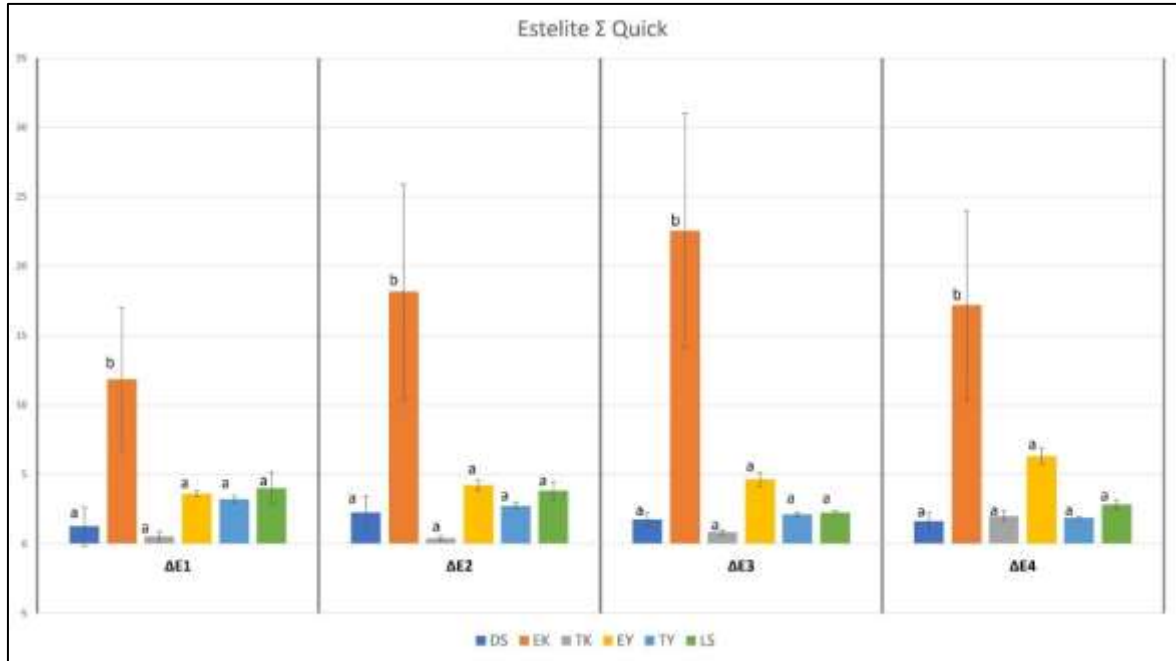


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.6. Bitirme ve cila işlemi uygulanan Omnichroma kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanan Omnichroma kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek ΔE değeri 15. günde evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde ($\Delta E3$: 19,3), en düşük ΔE değeri ise 1. günde distile suda ($\Delta E1$: 0,87) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.7’de gösterilmiştir.

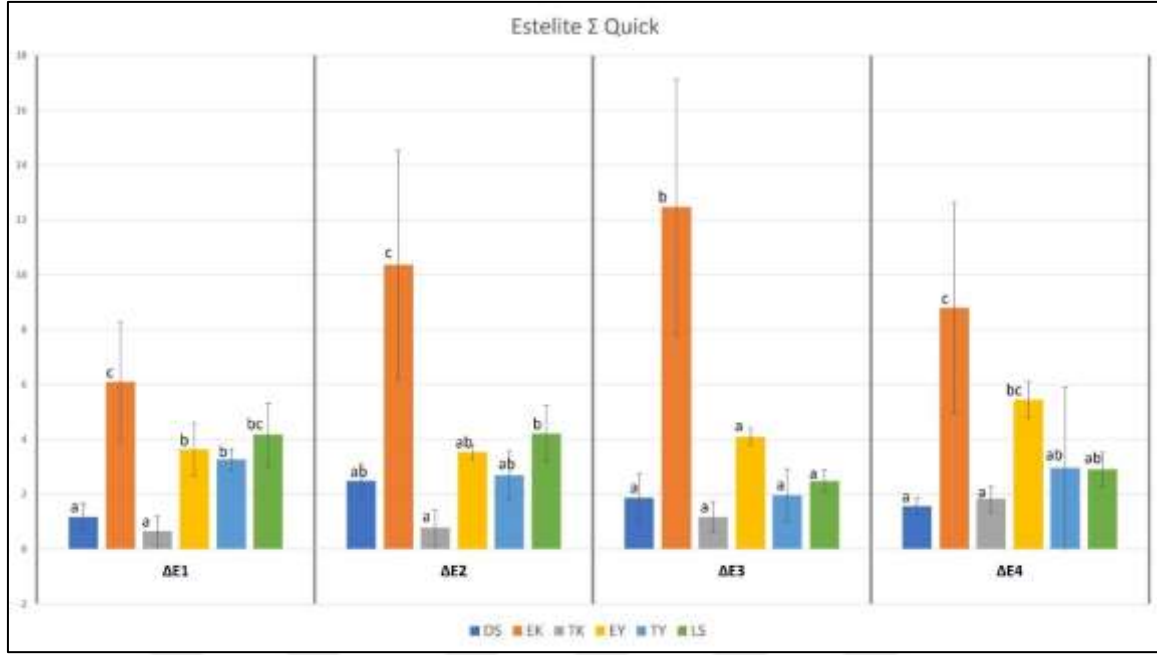


* Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.7. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek ΔE değeri 15. günde evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde ($\Delta E3$: 22,5), en düşük ΔE değeri 7. günde ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde ($\Delta E2$: 0,40) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.8'de gösterilmiştir.

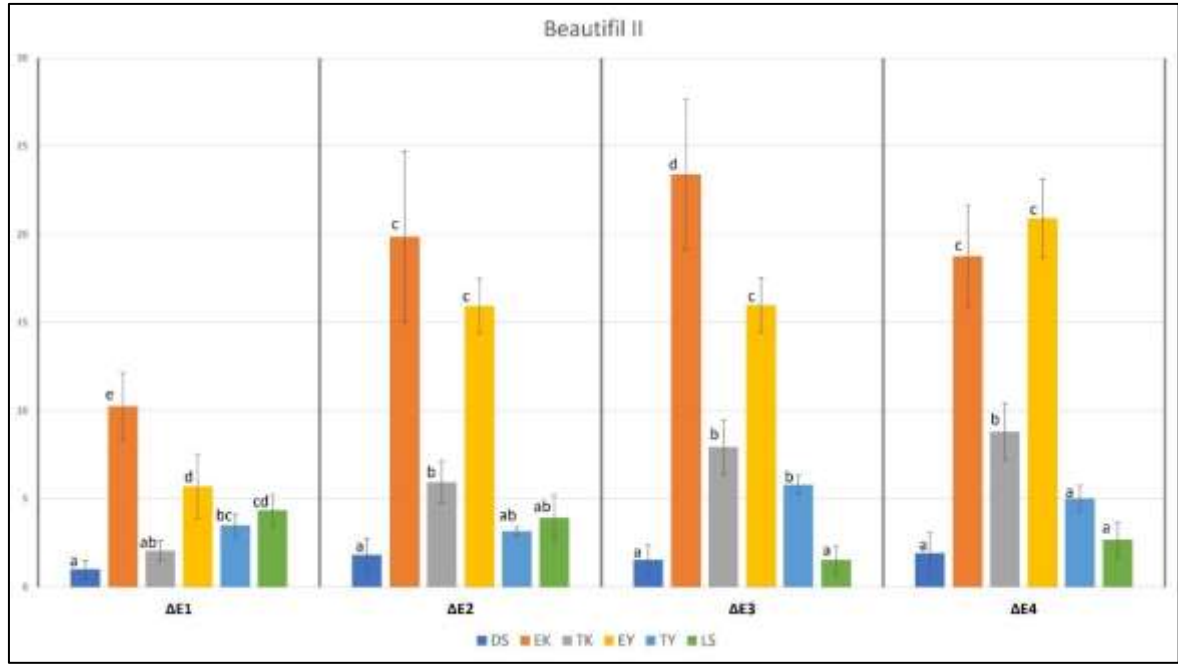


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.8. Bitirme ve cila işlemi uygulanan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek ΔE değeri 15. günde evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde ($\Delta E3$: 12,4), en düşük ΔE değeri 1. günde ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde ($\Delta E1$: 0,66) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Beautifil II giomer örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.9'da gösterilmiştir.

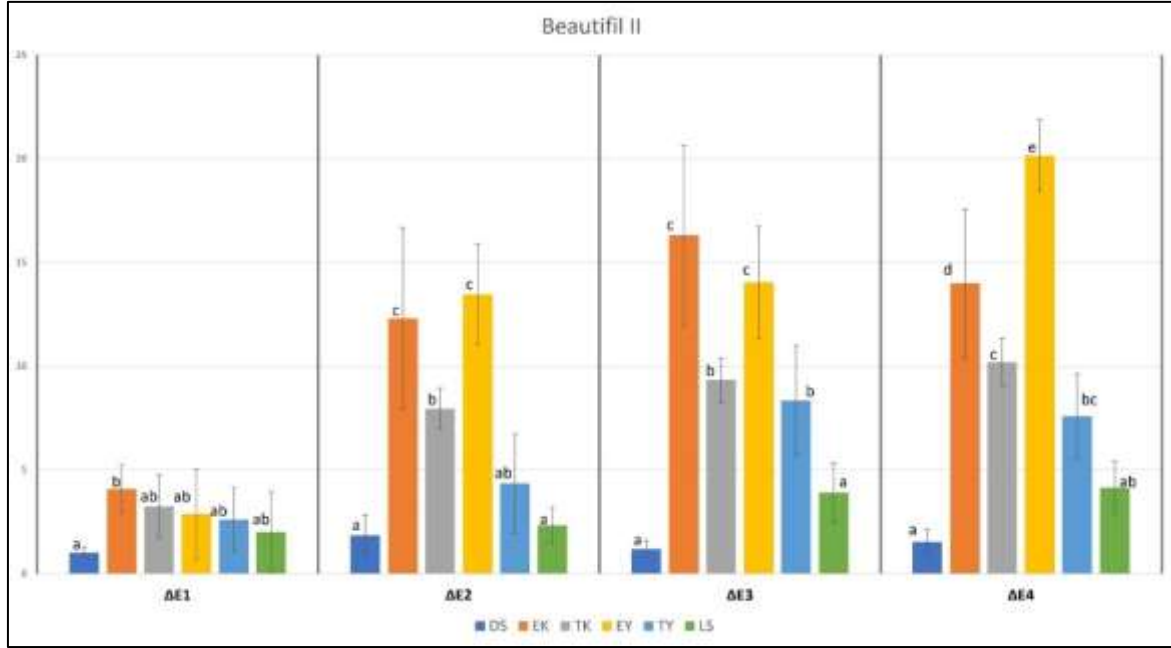


* Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.9. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Beautifil II giomer rezin örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Beautifil II giomer örneklerinde görülen en yüksek ΔE değeri 15. günde evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde ($\Delta E3$: 23,4), en düşük ΔE değeri ise 1. günde distile suda ($\Delta E1$: 1,02) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Beautifil II giomer örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

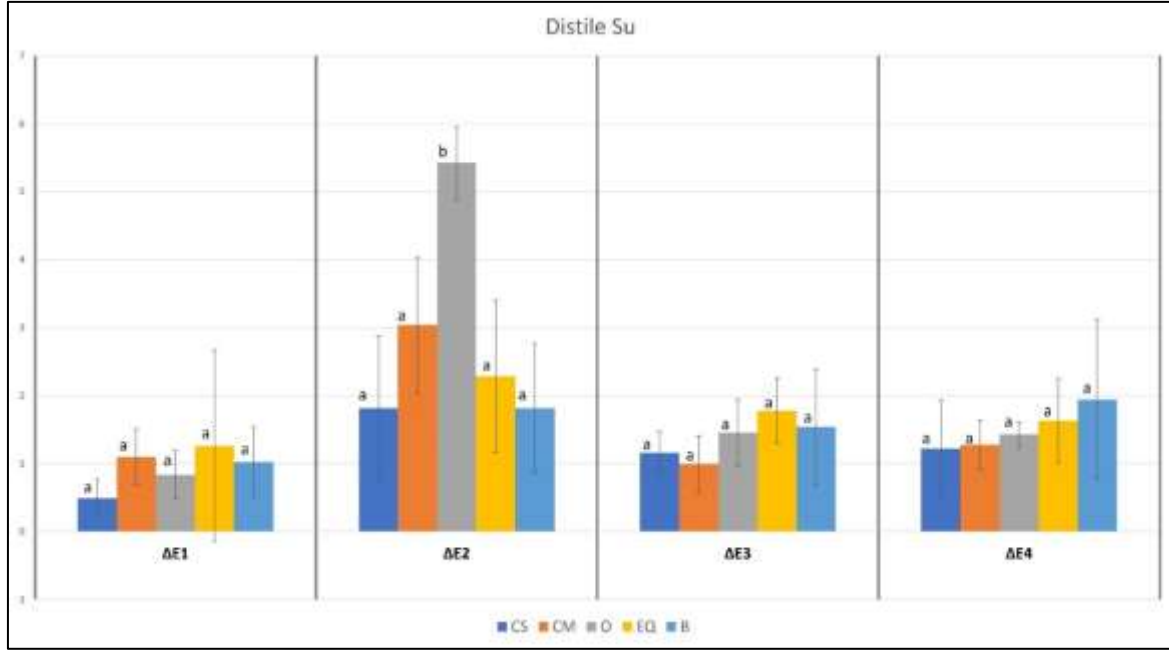


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.10. Bitirme ve cila işlemi uygulanan Beautiful II giomer örneklerinin farklı deney solüsyonlarında bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanan Beautiful II giomer rezin örneklerinde görülen en yüksek ΔE değeri 30. günde evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde ($\Delta E4$: 20,1), en düşük ΔE değeri ise 1. günde distile suda ($\Delta E1$: 1,00) kaydedilmiştir.

Distile suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.11’de gösterilmiştir.

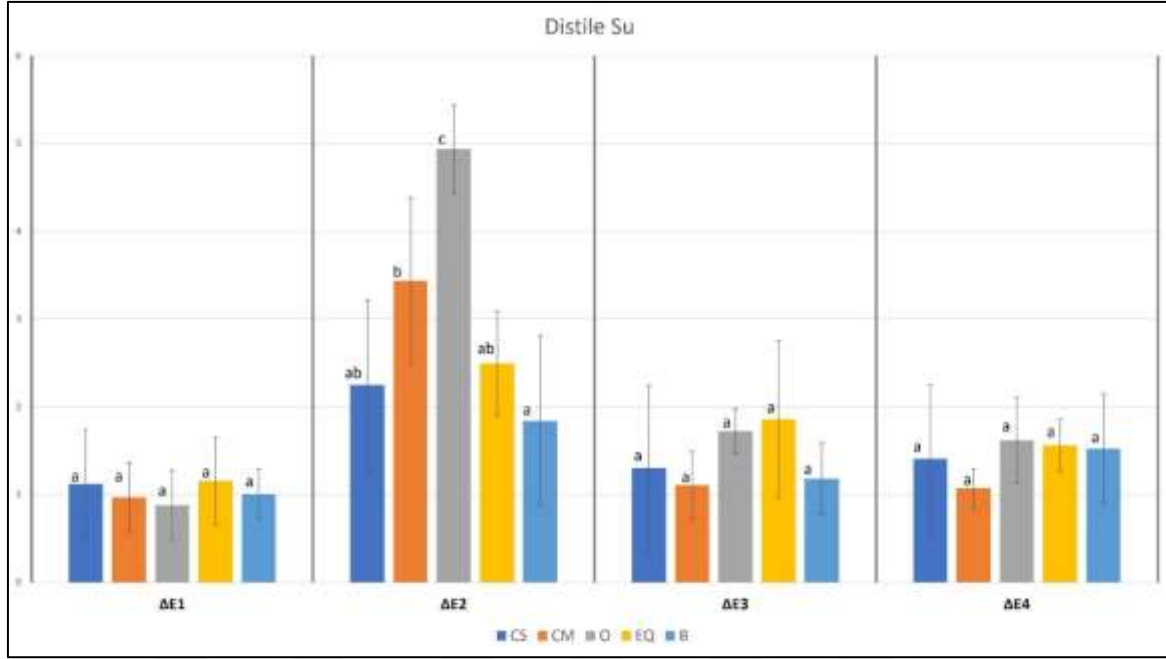


* Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik resin materyallerin (CS: Ceram.X Spheretec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) renk değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.11. Distile suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Distile suda bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek ΔE değeri 7. günde Omnichroma grubunda ($\Delta E3$: 5,4), en düşük ΔE değeri ise 1. günde Ceram.X Spheretec One grubunda ($\Delta E1$: 0,49) kaydedilmiştir.

Distile suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.12'de gösterilmiştir.

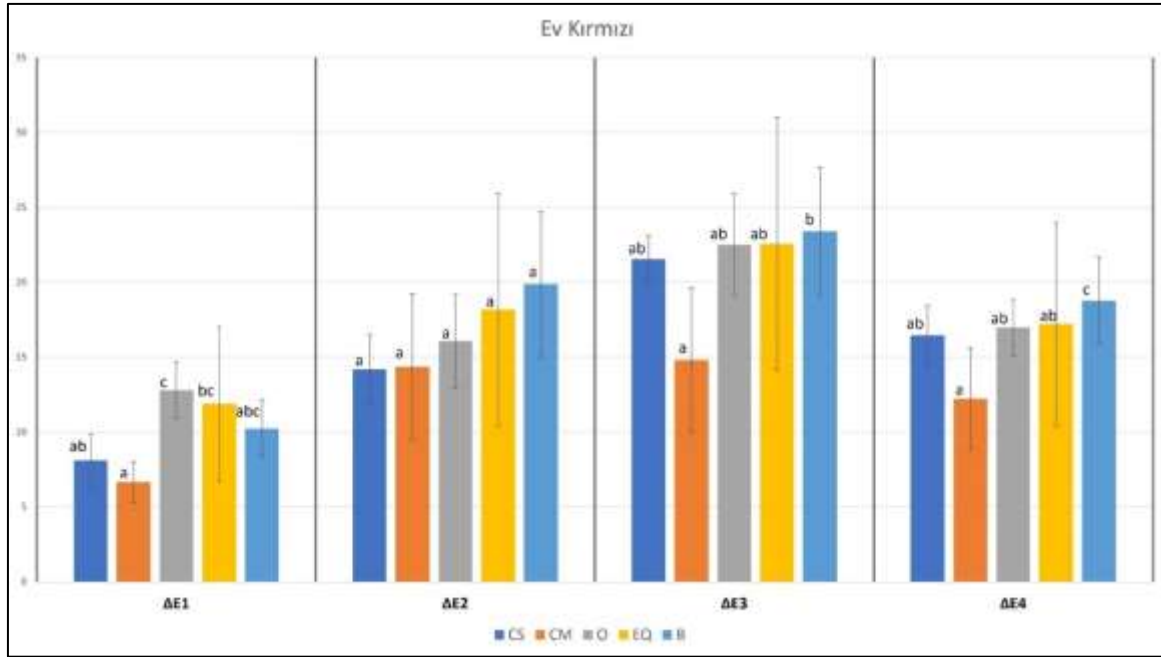


* Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnicroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) renk değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.12. Distile suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Distile suda bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan örnekler arasında görülen en yüksek ΔE değeri 7. günde Omnicroma grubunda ($\Delta E2$: 4,9), en düşük ΔE değeri ise 1. günde Omnicroma grubunda ($\Delta E1$: 0,87) kaydedilmiştir.

Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.13'de gösterilmiştir.

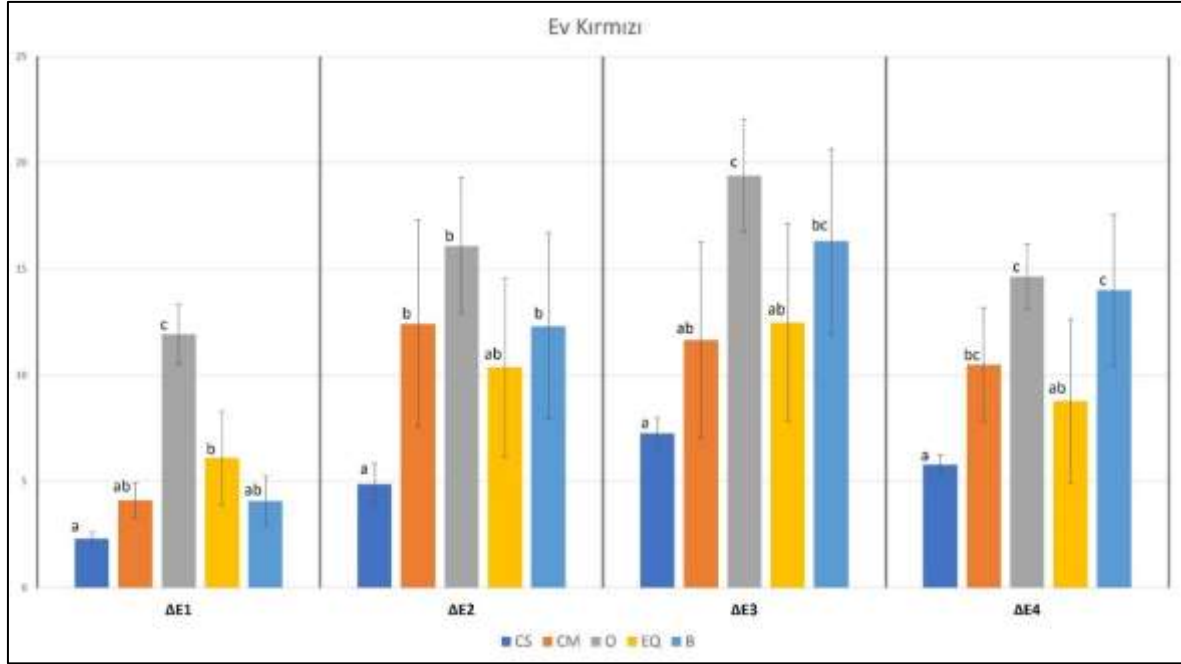


* Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) renk değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.13. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek ΔE değeri 15. günde Estelite Σ Quick grubunda ($\Delta E3$: 22,56), en düşük ΔE değeri ise 1. günde Clearfil Majesty ES-2 grubunda ($\Delta E1$: 6,65) kaydedilmiştir.

Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.14'de gösterilmiştir.

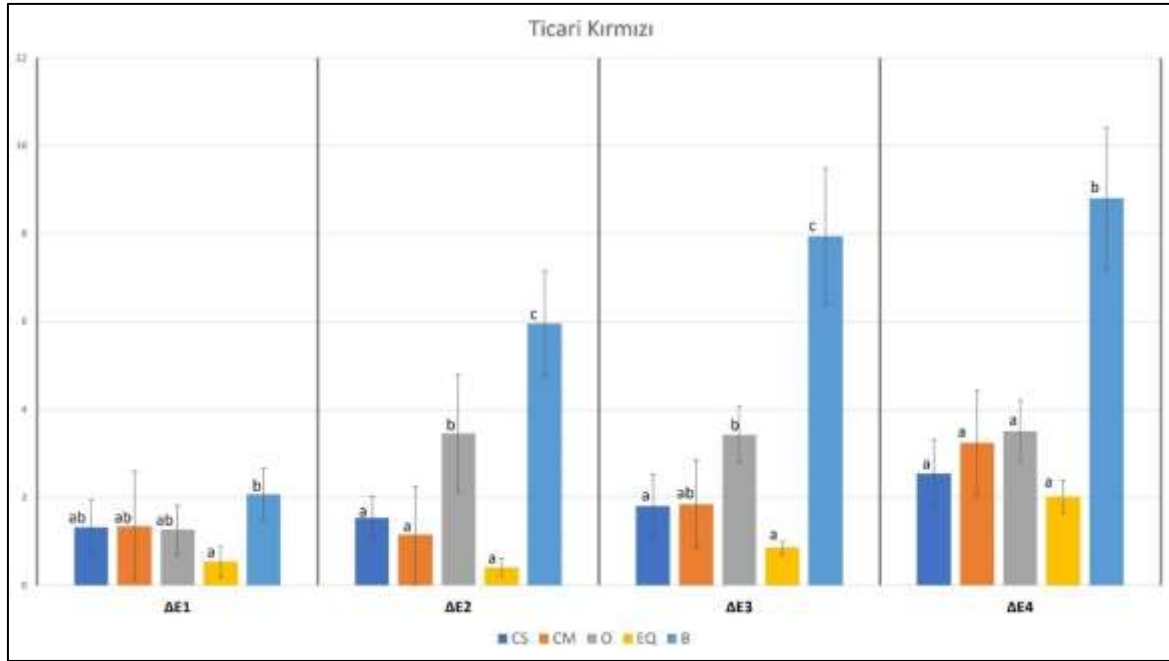


* Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) renk değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.14. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan örnekler arasında görülen en yüksek ΔE değeri 15. günde Omnichroma grubunda ($\Delta E3$: 19,3), en düşük ΔE değeri ise 1. günde Clearfil Majesty ES-2 grubunda ($\Delta E1$: 2,3) kaydedilmiştir.

Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.15'de gösterilmiştir.

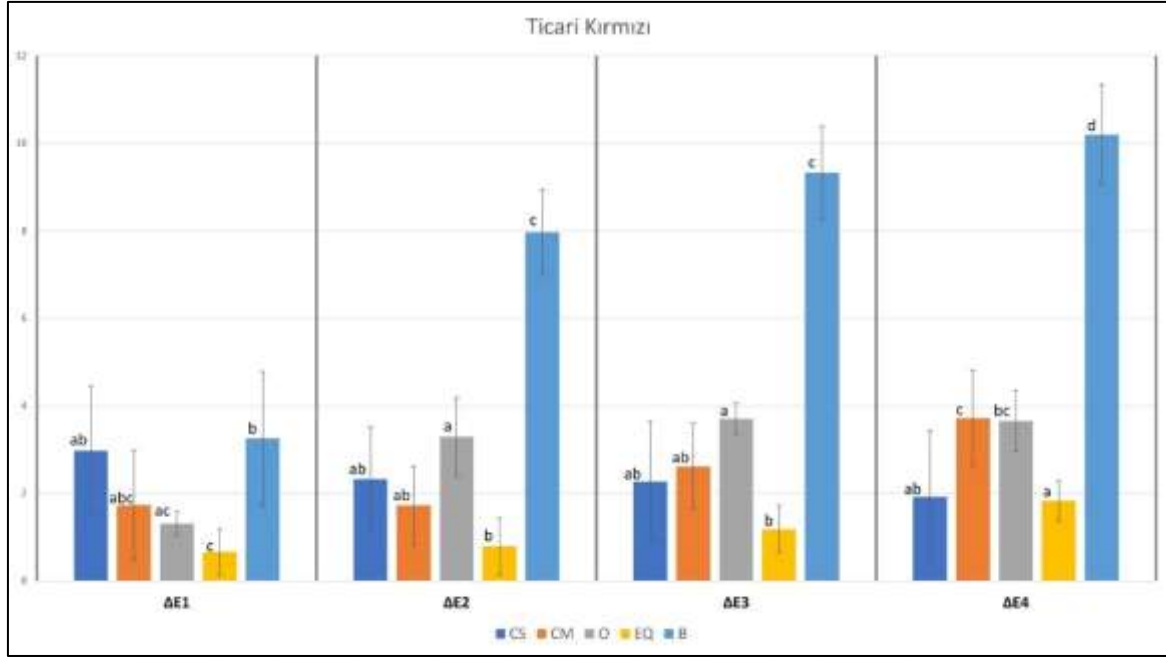


* Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) renk değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.15. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan rezin örneklerin ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek ΔE değeri 30. günde Beautifil II grubunda ($\Delta E4$: 8,8), en düşük ΔE değeri 7. günde Estelite Σ Quick grubunda ($\Delta E2$: 0,4) kaydedilmiştir.

Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.16'da gösterilmiştir.

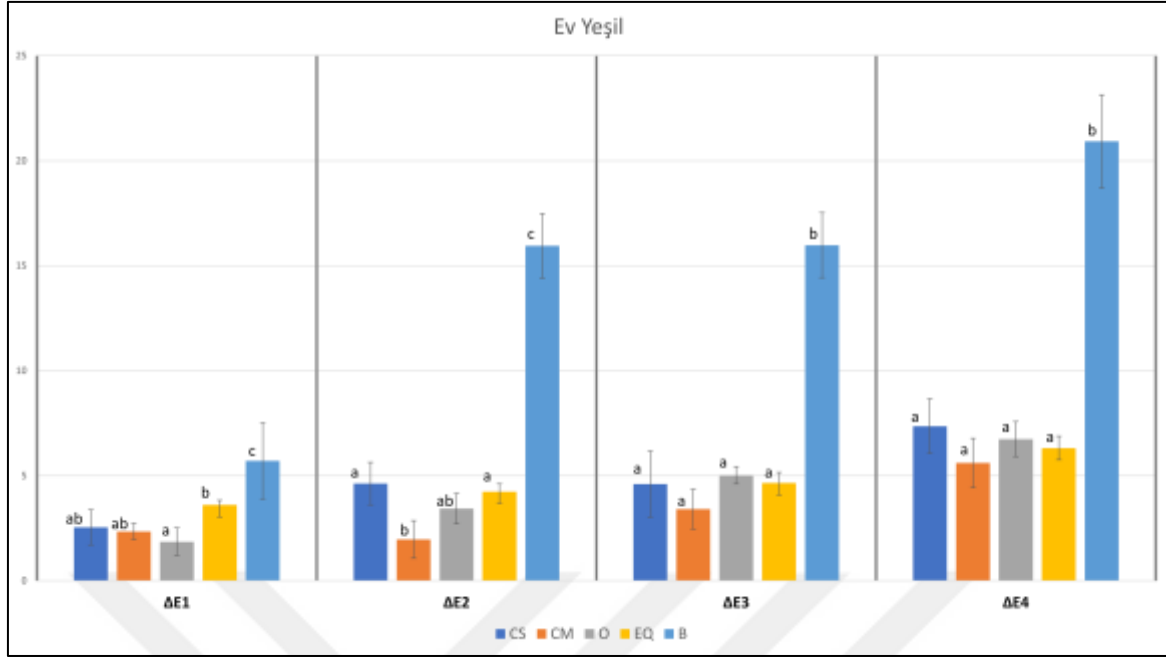


* Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) renk değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.16. Bitirme ve cila işlemi uygulanan rezin örneklerin ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletildikten sonra oluşan ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan örnekler arasında görülen en yüksek ΔE değeri 30. günde Beautifil II grubunda ($\Delta E4$: 10,1), en düşük ΔE değeri 1. günde Estelite Σ Quick grubunda ($\Delta E1$: 0,66) kaydedilmiştir.

Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.17’de gösterilmiştir.

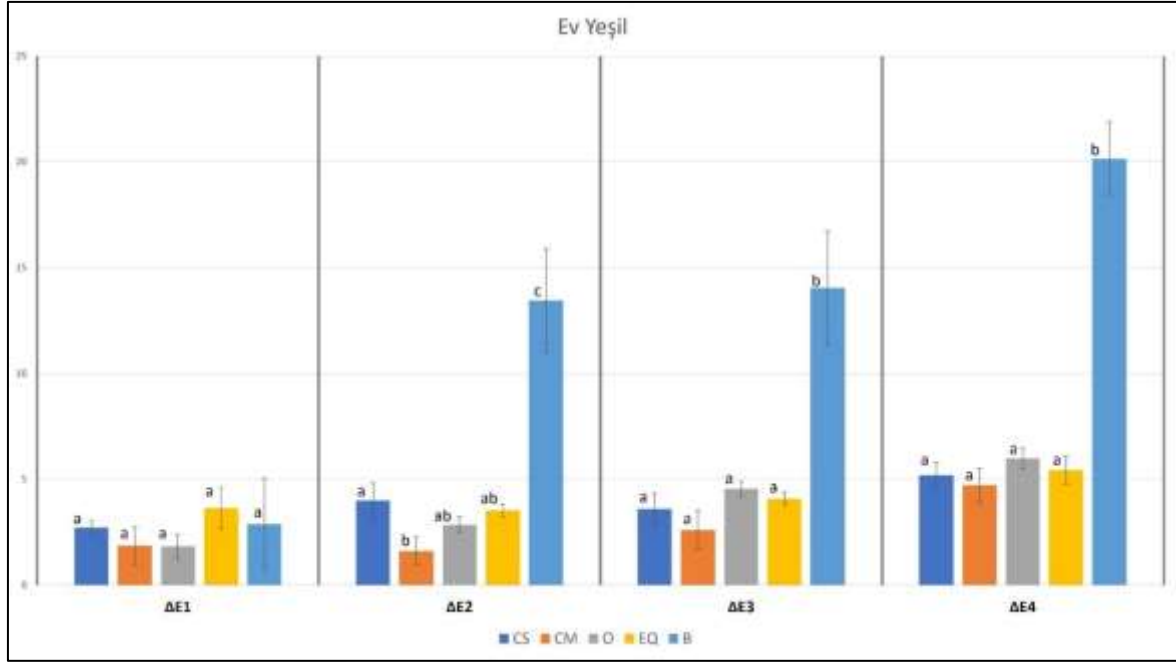


* Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Spheretec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) renk değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.17. Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek ΔE değeri 30. günde Beautifil II grubunda ($\Delta E4$: 20,9), en yüksek ΔE değeri ise 7. günde Clearfil Majesty ES-2 ($\Delta E2$: 1,97) kaydedilmiştir.

Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.18'de gösterilmiştir.

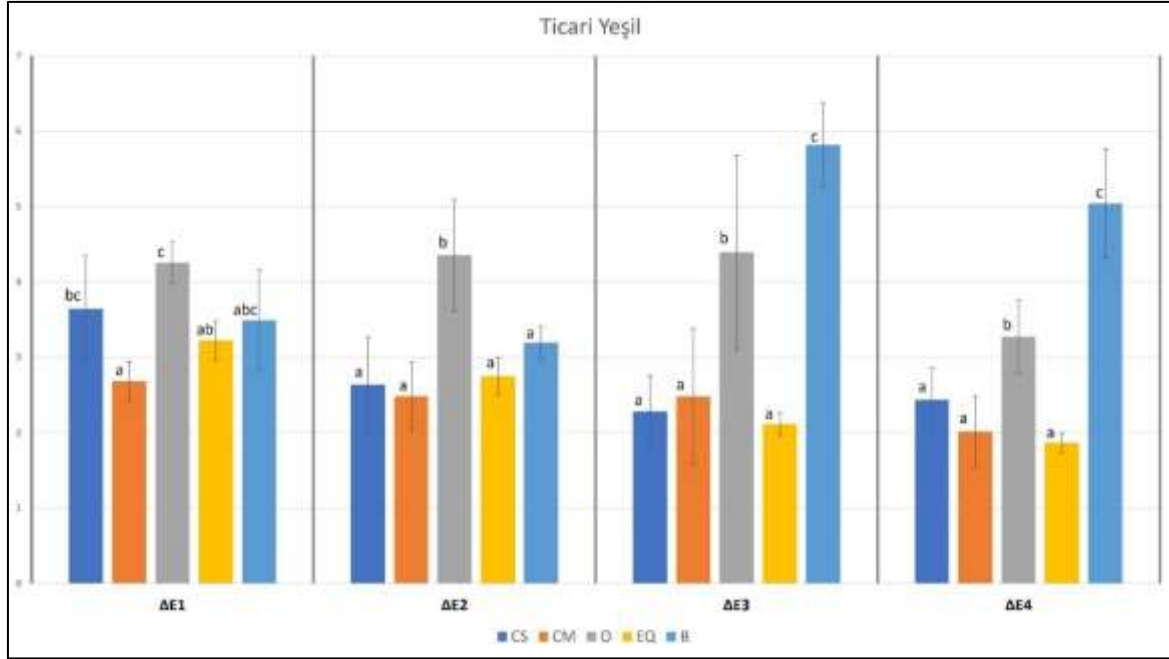


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnicroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) renk değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.18. Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan örnekler arasında görülen en yüksek ΔE değeri 30. günde Beautifil II grubunda ($\Delta E4$: 20,1), en yüksek ΔE değeri ise 7. günde Clearfil Majesty ES-2 ($\Delta E2$: 1,61) kaydedilmiştir.

Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.19'de gösterilmiştir.

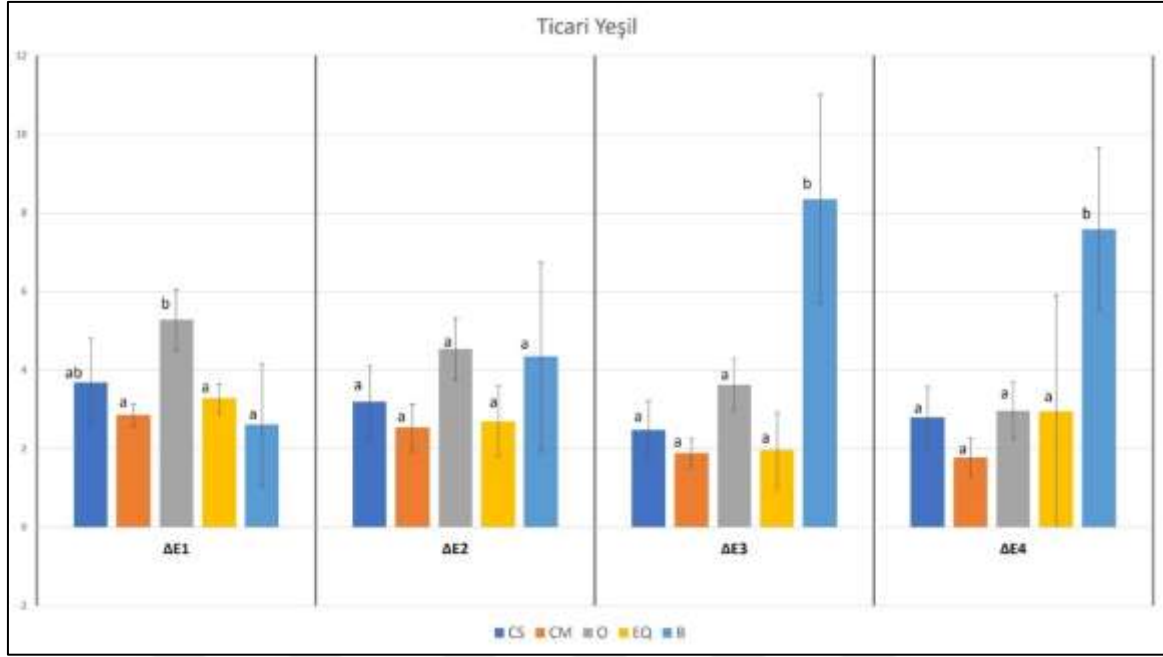


* Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) renk değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.19. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek ΔE değeri 15. günde Beautifil II grubunda ($\Delta E3$: 5,8), en düşük ΔE değeri ise 30. günde Estelite Σ Quick grubunda ($\Delta E4$: 1,86) kaydedilmiştir.

Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.20'de gösterilmiştir.

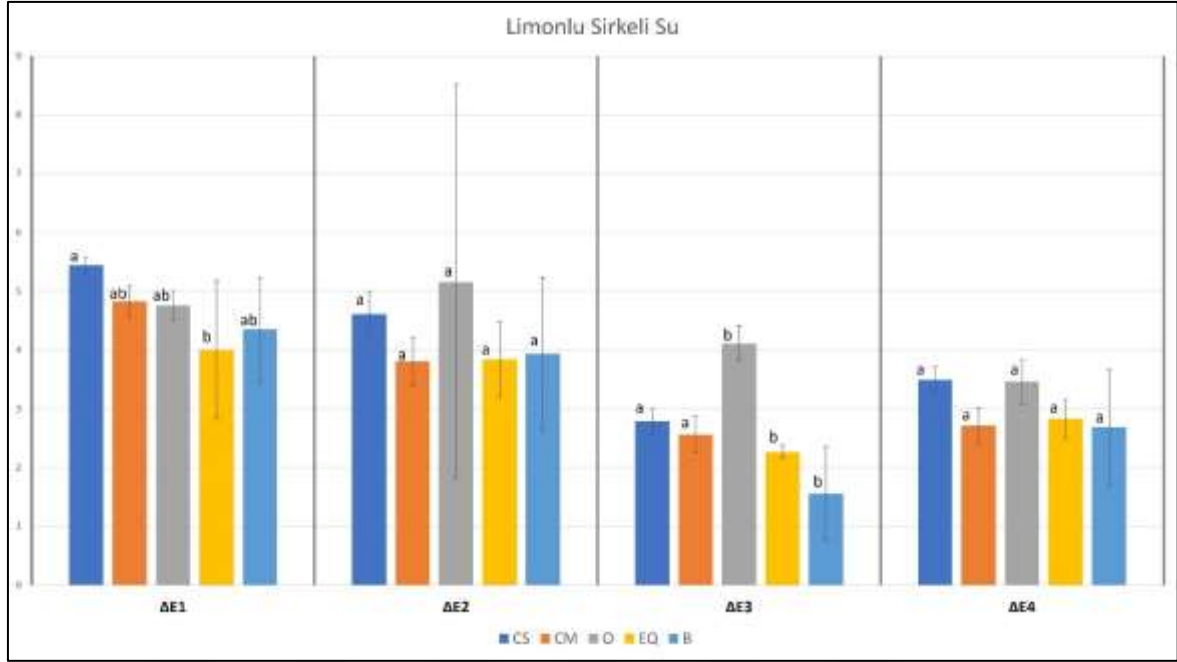


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) renk değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.20. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan örnekler arasında görülen en yüksek ΔE değeri 15. günde Beautifil II grubunda ($\Delta E3$: 8,3), en düşük ΔE değeri ise 30. günde Clearfil Majesty ES-2 grubunda ($\Delta E4$: 1,77) kaydedilmiştir.

Limonlu sirkeli suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.21’de gösterilmiştir.

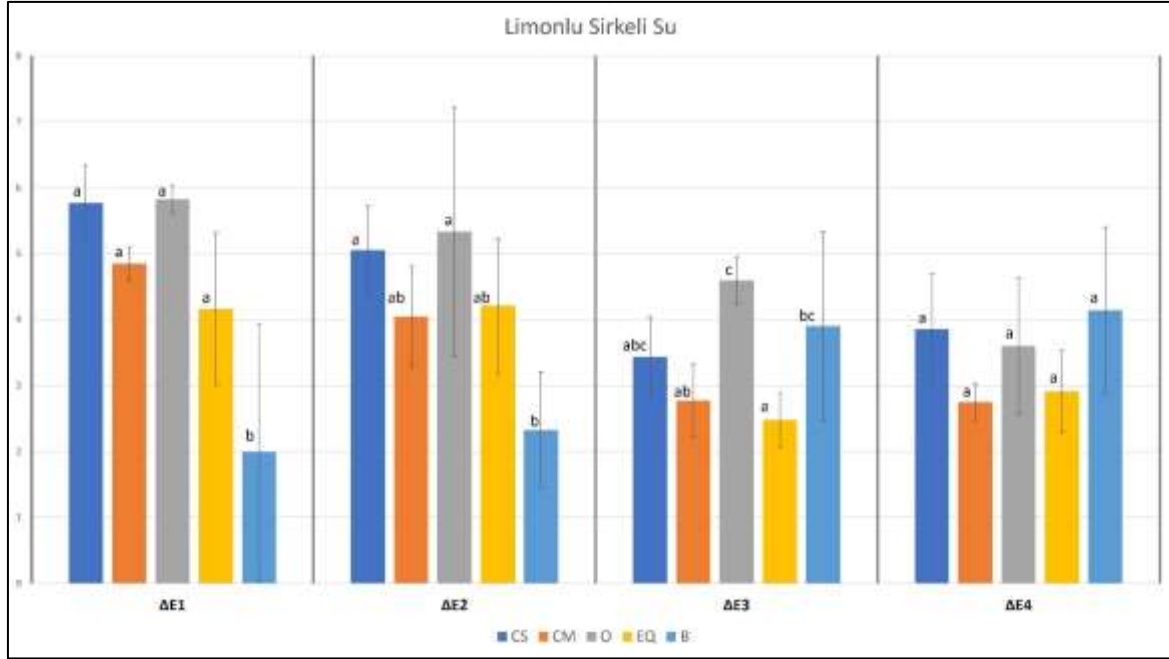


* Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnicroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) renk değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.21. Limonlu sirkeli suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Limonlu sirkeli suda bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek ΔE değeri 1. günde Ceram.X Sphertec One grubunda ($\Delta E1$: 5,4), en düşük ΔE değeri ise 15. günde Beautifil II grubunda ($\Delta E3$: 1,55) kaydedilmiştir.

Limonlu sirkeli suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.22’de gösterilmiştir.

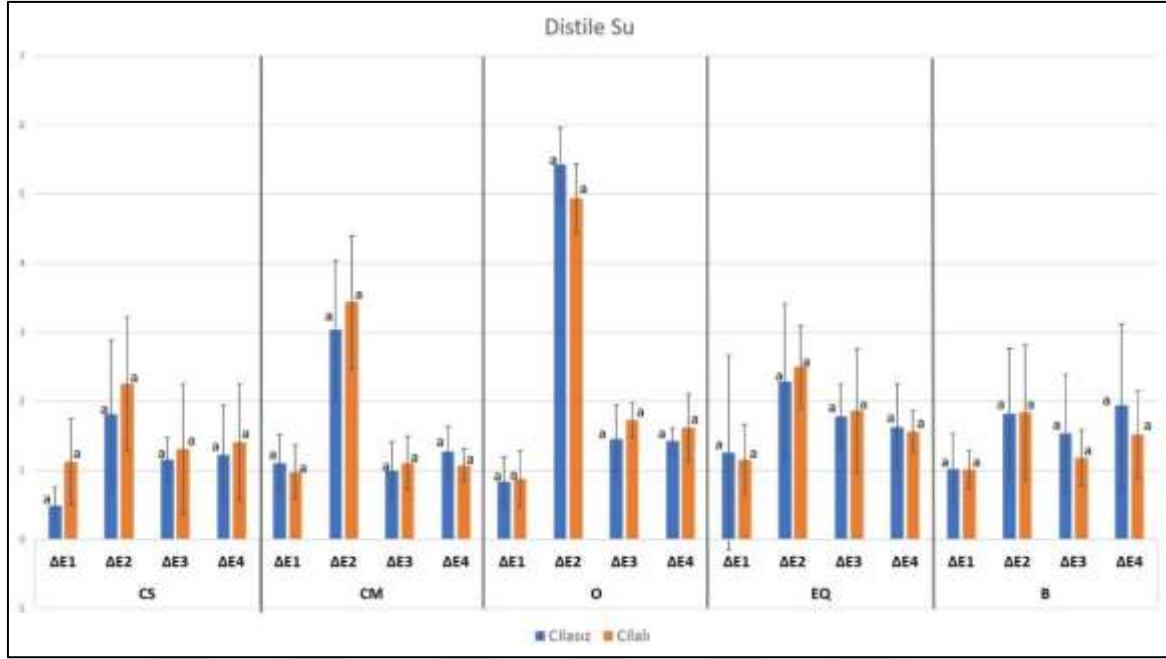


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Spheretec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) renk değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmektedir.

Şekil 4.22. Limonlu sirkeli suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Limonlu sirkeli suda bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan örnekler arasında görülen en yüksek ΔE değeri 1. günde Ceram.X Spheretec One grubunda ($\Delta E1$: 5,7), en düşük ΔE değeri ise 1. günde Beautifil II grubunda ($\Delta E1$: 1,99) kaydedilmiştir.

Distile suda bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.23'de gösterilmiştir.

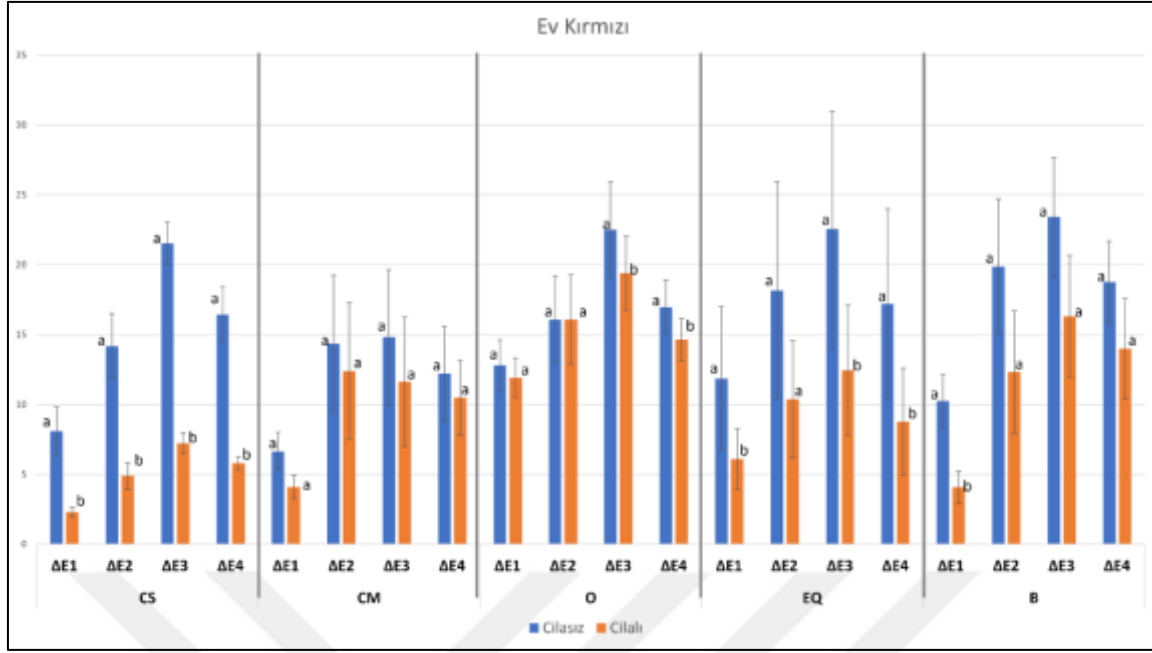


*Farklı küçük harfler aynı rezin materyal (CS: Ceram.X Spheredec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) ve aynı zaman aralığındaki (ΔE1, ΔE2, ΔE3, ΔE4) cilalı ve cilasız örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farkı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.23. Distile suda bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Distile suda bekletilen aynı restoratif materyale ait cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında hiçbir zaman aralığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.24'de gösterilmiştir.

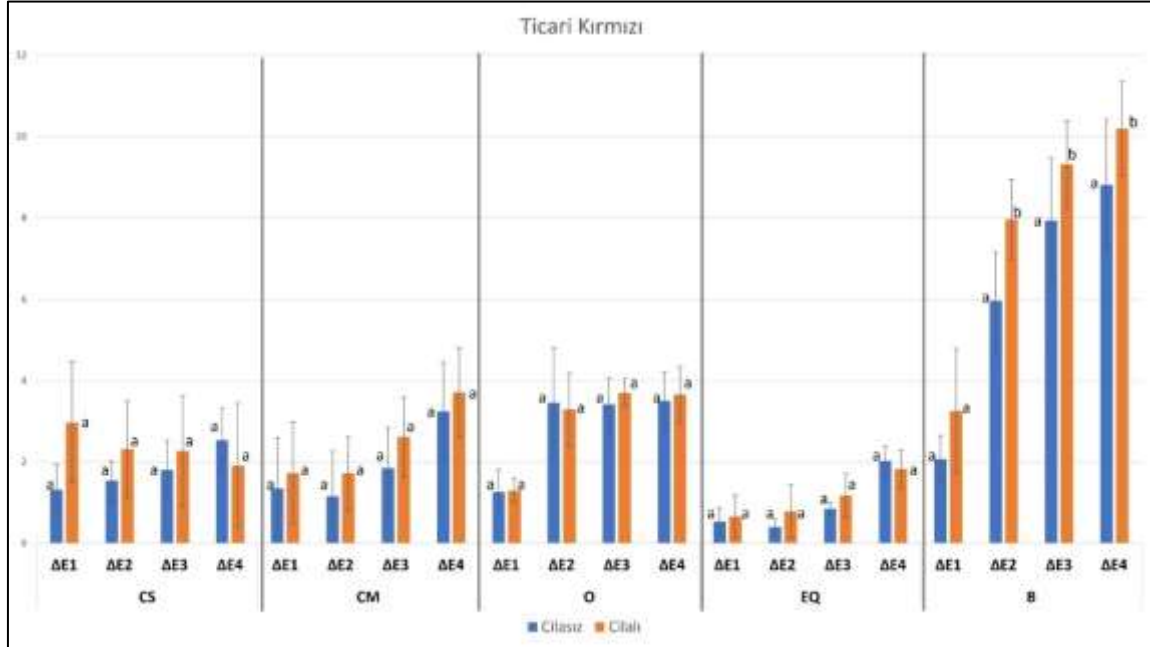


*Farklı küçük harfler aynı resin materyal (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) ve aynı zaman aralığındaki (ΔE1, ΔE2, ΔE3, ΔE4) cilalı ve cilasız örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farkı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.24. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen Ceram.X Sphertec One grubunda cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ($p < 0,05$), Clearfil Majesty ES-2 grubunda cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Omnichroma grubunda cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında 1. gün (ΔE1) ve 7. gün (ΔE2) ölçümlerinde istatistiksel olarak fark bulunmazken ($p > 0,05$), 15. gün (ΔE3) ve 30. gün (ΔE4) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Estelite Σ Quick grubunda cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında 7. gün (ΔE2) zaman aralığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p > 0,05$), 1. gün (ΔE1), 15. gün (ΔE3), 30. gün (ΔE4) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Beautifil II grubunda cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında 7. gün (ΔE2), 15. gün (ΔE3), 30. gün (ΔE4) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p > 0,05$), 1. gün (ΔE1) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.25'de gösterilmiştir.

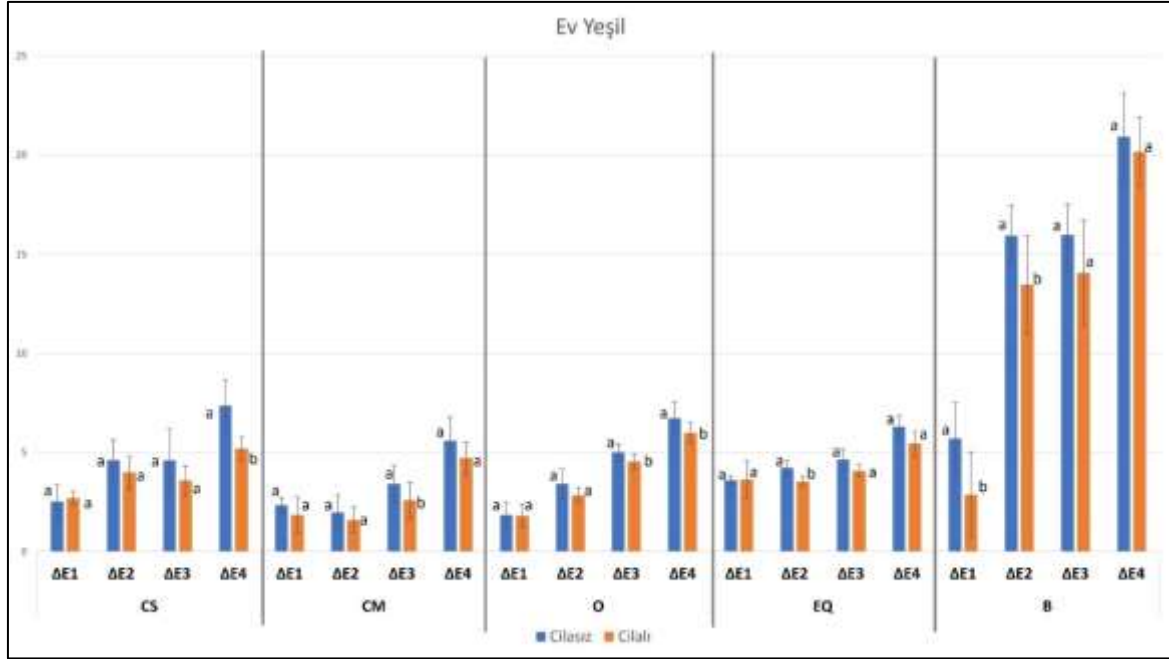


*Farklı küçük harfler aynı resin materyal (CS: Ceram.X Spheredec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) ve aynı zaman aralığındaki ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) cilalı ve cilasız örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farkı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.25. Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında Ceram.X Spheredec One, Clearfil Majesty ES-2, Omnichroma, Estelite Σ Quick gruplarda hiçbir zaman aralığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Beautifil II grubunda ise cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında 1. gün ($\Delta E1$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p > 0,05$), 7. gün ($\Delta E2$), 15. gün ($\Delta E3$), 30. gün ($\Delta E4$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.26'de gösterilmiştir.



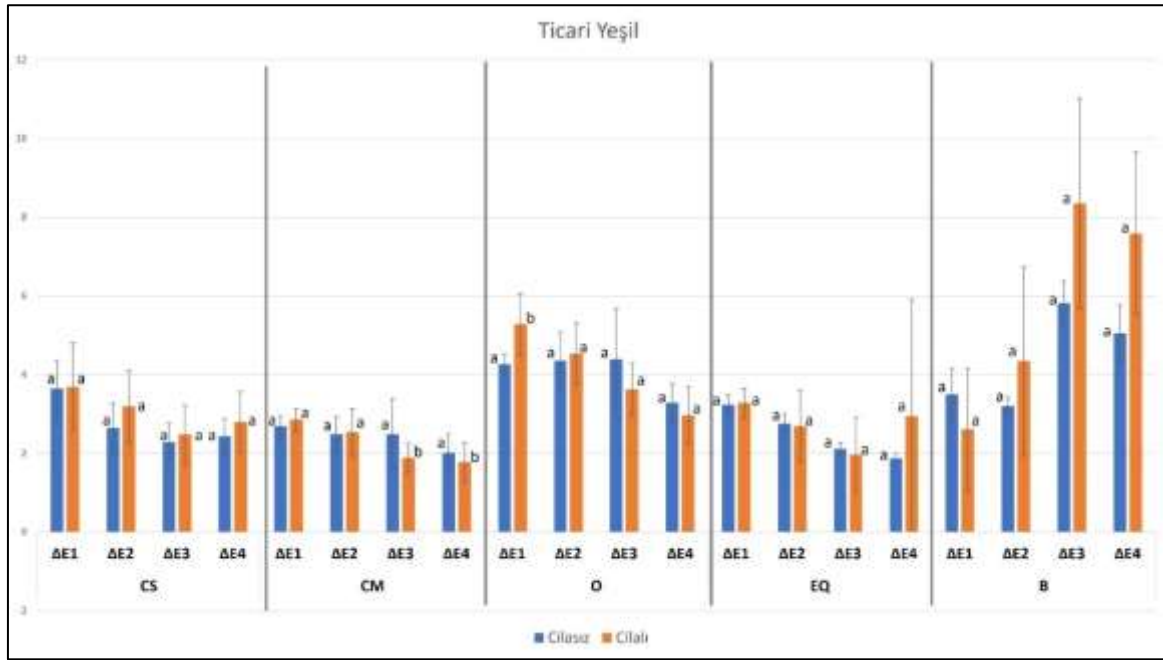
Farklı küçük harfler aynı rezin materyal (CS: Ceram.X Spheretec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnicroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) ve aynı zaman aralığındaki (ΔE_1 , ΔE_2 , ΔE_3 , ΔE_4) cilalı ve cilasız örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farkı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.26. Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen Ceram.X Spheretec One grubunda cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında 1. gün (ΔE_1), 7. gün (ΔE_2) ve 15. gün (ΔE_3) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p > 0,05$), 30. gün (ΔE_4) ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Clearfil Majesty ES-2 grubunda cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında 1. gün (ΔE_1), 7. gün (ΔE_2) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p > 0,05$), 15. gün (ΔE_3) ve 30. gün (ΔE_4) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Omnicroma grubunda 1. gün (ΔE_1), 7. gün (ΔE_2) ölçümlerinde cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p > 0,05$), 15. gün (ΔE_3) ve 30. gün (ΔE_4) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Estelite Σ Quick grubunda cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında 1. gün (ΔE_1), 15. gün (ΔE_3) ve 30. gün (ΔE_4) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p > 0,05$), 7. gün (ΔE_2) ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Beautifil II grubunda cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında 15.

gün ($\Delta E3$), 30. gün ($\Delta E4$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$), 1. gün ($\Delta E1$) ve 7. gün ($\Delta E2$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.27’de gösterilmiştir.



*Farklı küçük harfler aynı rezin materyal (CS: Ceram.X Spheretec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnicroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) ve aynı zaman aralığındaki ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) cilalı ve cilasız örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farkı ifade etmektedir ($p<0,05$).

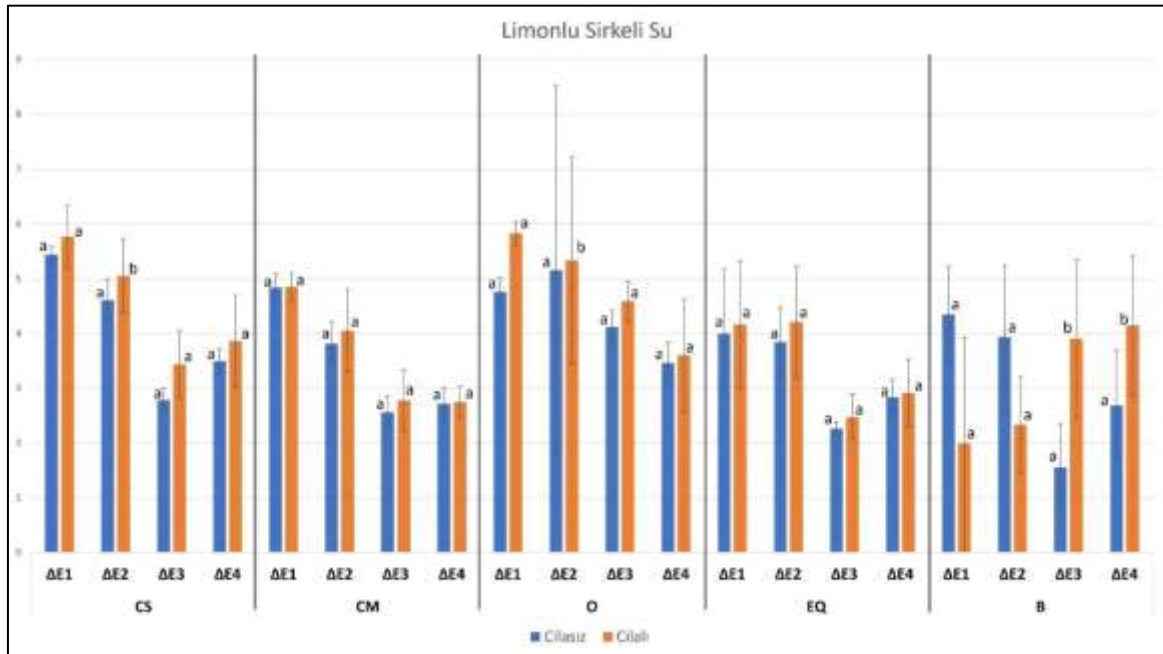
Şekil 4.27. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen Ceram.X Spheretec One, Estelite Σ Quick, Beautifil II gruplarında cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında hiçbir zaman aralığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Clearfil Majesty ES-2 grubunda 1. gün ($\Delta E1$), 7. gün ($\Delta E2$) ölçümlerinde cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$), 15. gün ($\Delta E3$) ve 30. gün ($\Delta E4$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Omnicroma cilalanmış ve cilalanmamış

örnekler arasında 1. gün ($\Delta E1$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ($p<0,05$), 7. gün ($\Delta E2$), 15. gün ($\Delta E3$) ve 30. gün ($\Delta E4$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Limonlu sirkeli suda bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin zamana göre renk değişimleri (ΔE) Şekil 4.28'de gösterilmiştir.

Şekil 4.28. Limonlu sirkeli suda bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları



*Farklı küçük harfler aynı resin materyal (CS: Ceram.X Spheretec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnicroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) ve aynı zaman aralığındaki ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) cilalı ve cilasız örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farkı ifade etmektedir. $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmektedir.

Şekil 4.28. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerin ortalama renk değerleri (ΔE) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Limonlu sirkeli suda bekletilen Clearfil Majesty ES-2 ve Estelite Σ Quick gruplarında cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında hiçbir zaman aralığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Ceram.X Spheretec One grubunda, 1. gün ($\Delta E1$), 15. gün ($\Delta E3$), 30. gün ($\Delta E4$) ölçümlerinde cilalanmış ve

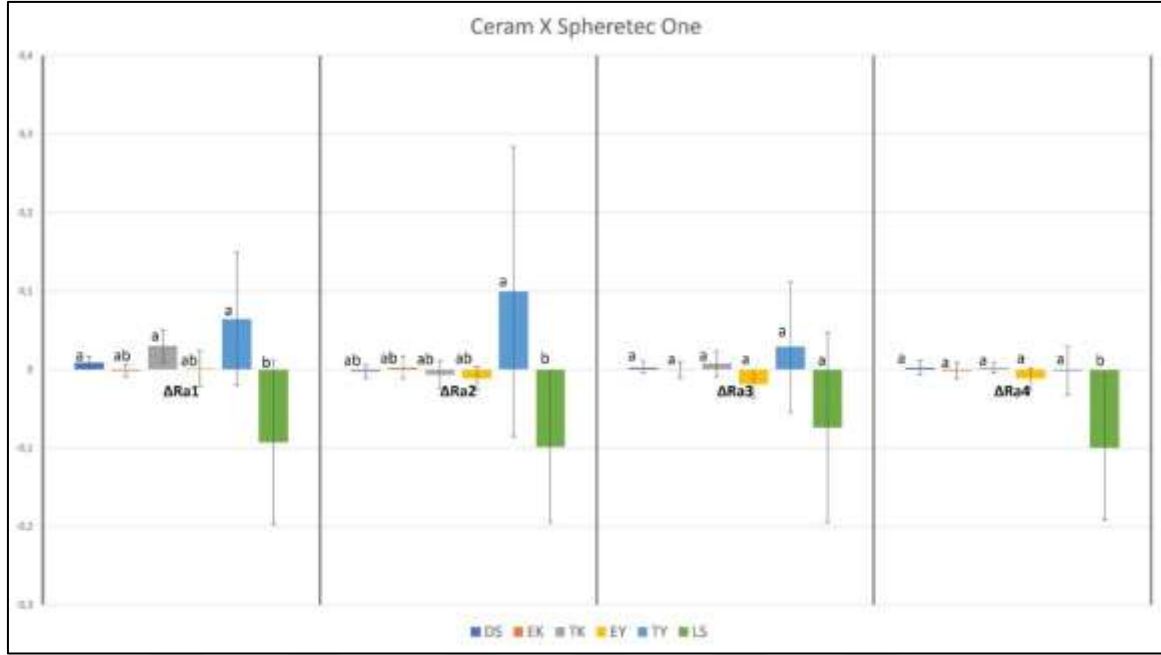
cilalanmamış örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$), 7. gün ($\Delta E2$) ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Omnichroma grubunda 1. gün ($\Delta E1$), 15. gün ($\Delta E3$), 30. gün ($\Delta E4$) ölçümlerinde cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$), 7. gün ($\Delta E2$) ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Beautifil II grubunda ise 1. gün ($\Delta E1$) 7. gün ($\Delta E2$) ölçümünde cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$), 15. gün ($\Delta E3$) ve 30. gün ($\Delta E4$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$).

4.2. Pürüzlülük Bulguları

Kolmagorov Smirnov ve Shapiro Wilk's testi sonuçları, histogramların ve Q-Q plotların görsel incelemesi sonucunda ΔRa ölçümlerinden elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca ΔRa değerlerinin Skewness ve Kurtosis Z değerleri -1,96 ila +1,96 aralığında bulunmaktadır. Levene testi sonuçları varyansların homojen dağıldığını göstermektedir. Bu nedenle ΔRa değerlerinin istatistiksel değerlendirilmesinde, çift yönlü varyans analizi (ANOVA) ve çoklu karşılaştırmalar için Tukey testi kullanılmıştır.

Başlangıç, 1., 7., 15. ve 30. günlerde elde edilen L^*, a^*, b^* değerleri kullanılarak bir günlük ($\Delta Ra1$), 7 günlük ($\Delta Ra2$), 15 günlük ($\Delta Ra3$) ve 30 günlük ($\Delta Ra4$) ΔE değerleri hesaplanmış ve restoratif materyaller ve detoks içeceklerinin renk değişikliği üzerindeki etkisinin istatistiksel analizi, hesaplanan bu ΔRa değerleri üzerinden yapılmıştır. $\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$ ve $\Delta E4$ değerlerinin kıyaslanması amacıyla eşleştirilmiş örneklem t- testi kullanılmıştır.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Ceram.X Sphertec One kompozit rezin örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.29'de gösterilmiştir.

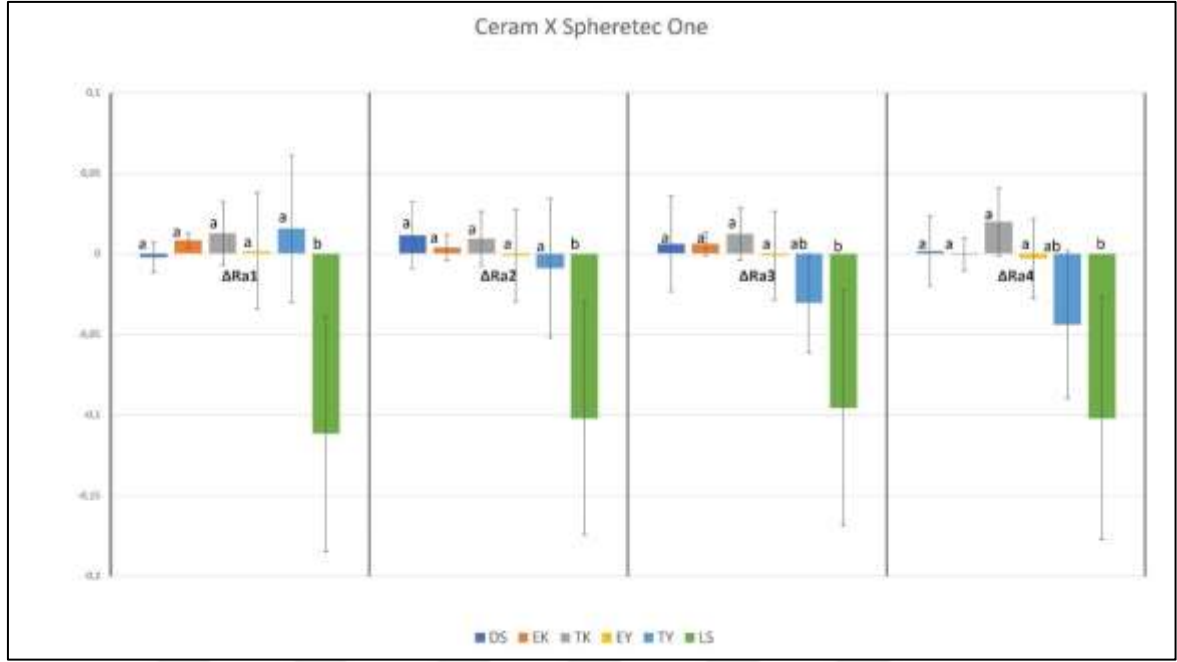


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan (ΔRa_1 , ΔRa_2 , ΔRa_3 , ΔRa_4) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.29. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek pürüzlülük artışı 7. günde ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceği grubunda (ΔRa_2 : 0,09), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 30. günde limonlu sirkeli su grubunda (ΔRa_4 : -0,1) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.30'da gösterilmiştir.

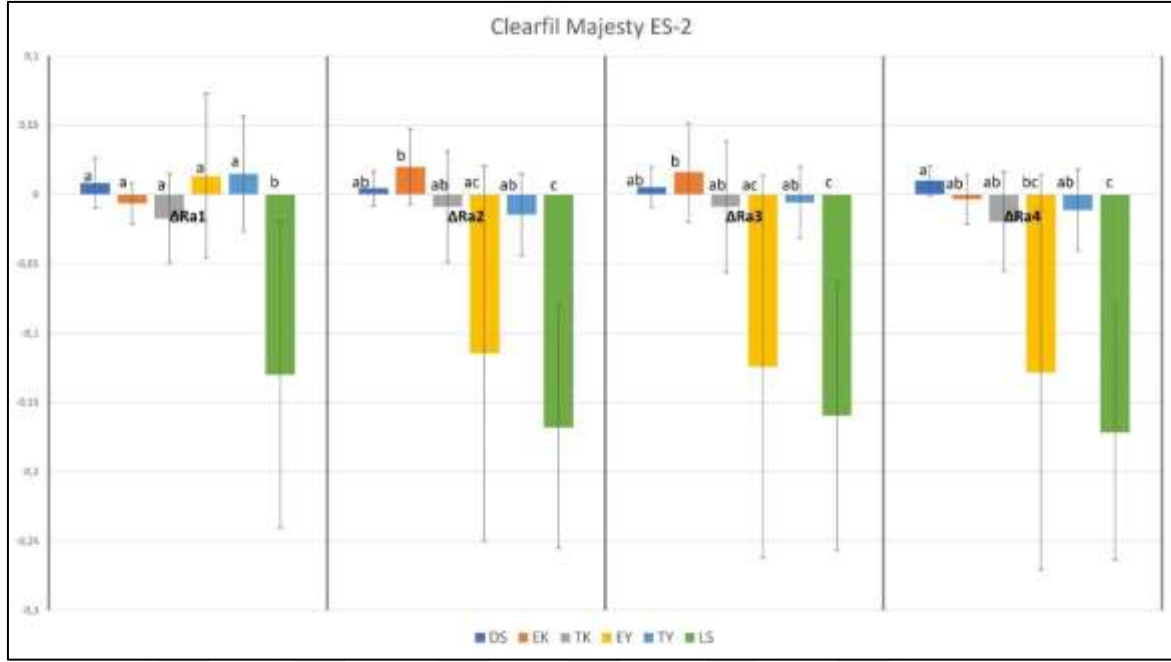


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.30. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanan Ceram.X Spheretec One kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek pürüzlülük artışı 30. günde ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceği grubunda ($\Delta Ra4$: 0,02), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 1. günde limonlu sirkeli su grubunda ($\Delta Ra1$: -0,11) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.31'de gösterilmiştir.

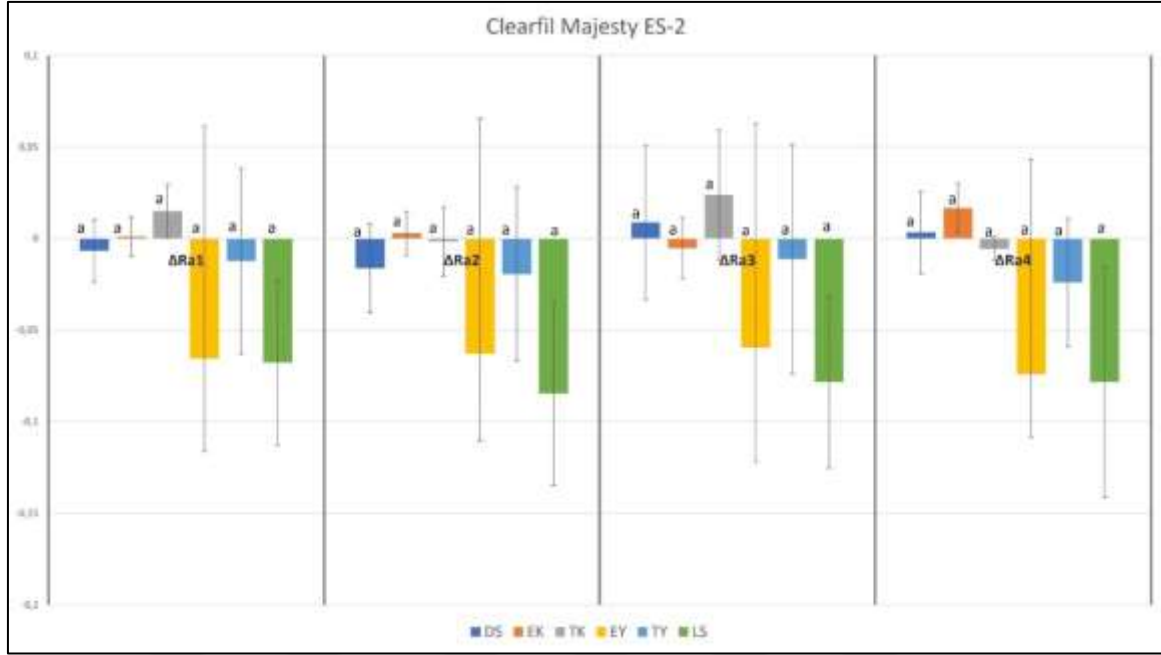


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.31. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek pürüzlülük artışı 7. günde evde hazırlanan kırmızı detoks içeceği grubunda ($\Delta Ra2$: 0,02), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 30. günde limonlu sirkeli su grubunda ($\Delta Ra4$: -0,17) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.32'da gösterilmiştir.

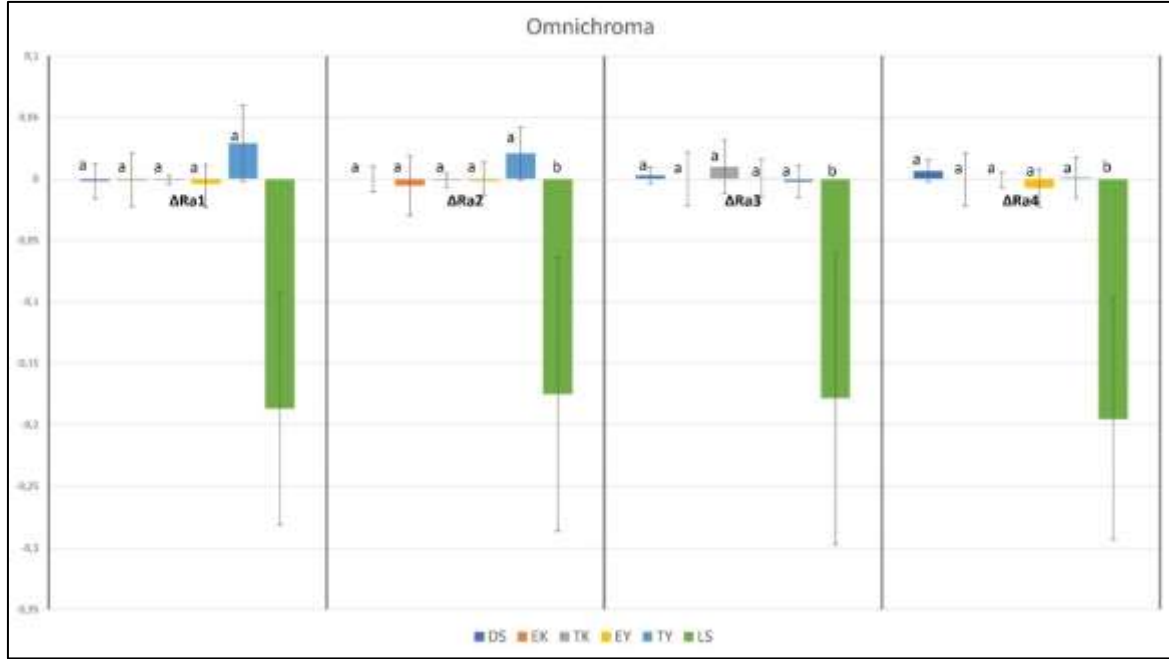


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan (ΔRa_1 , ΔRa_2 , ΔRa_3 , ΔRa_4) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.32. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanan Clearfil Majesty ES-2 kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek pürüzlülük artışı 15. günde ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceği grubunda (ΔRa_3 : 0,02), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 7. günde limonlu sirkeli su grubunda (ΔRa_2 : -0,08) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Omnicroma kompozit rezin örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.33'de gösterilmiştir.

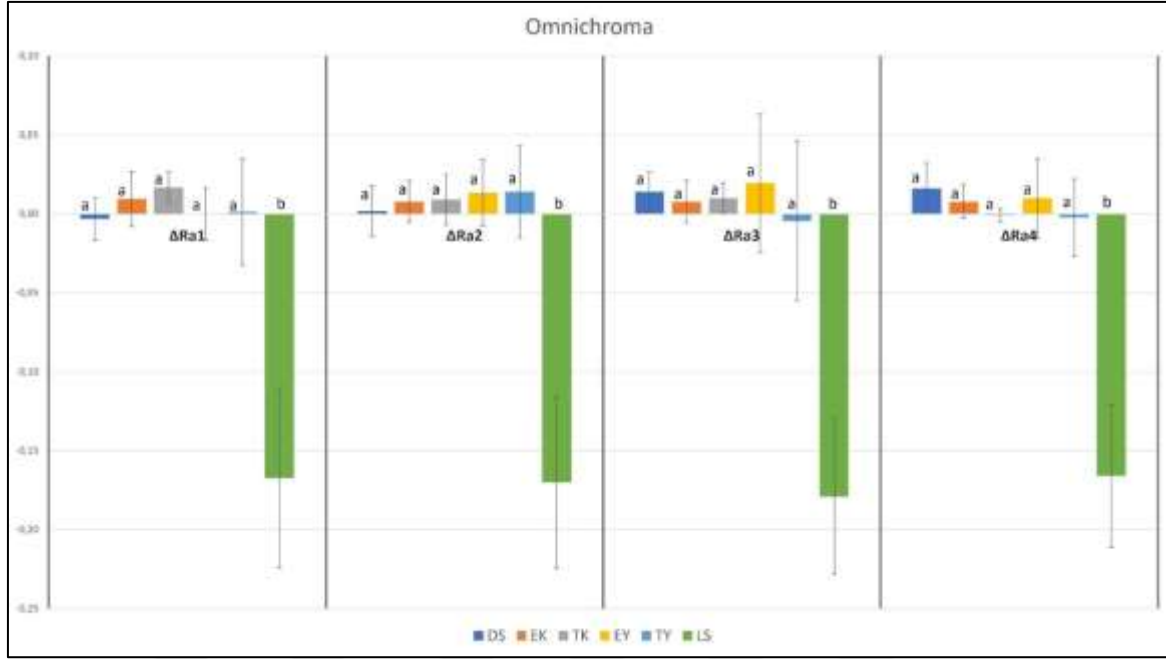


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.33. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Omnichroma kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Omnichroma kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek pürüzlülük artışı 1. günde ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceği grubunda ($\Delta Ra1$: 0,02), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 30. günde limonlu sirkeli su grubunda ($\Delta Ra4$: -0,19) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Omnichroma kompozit rezin örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.34'de gösterilmiştir.

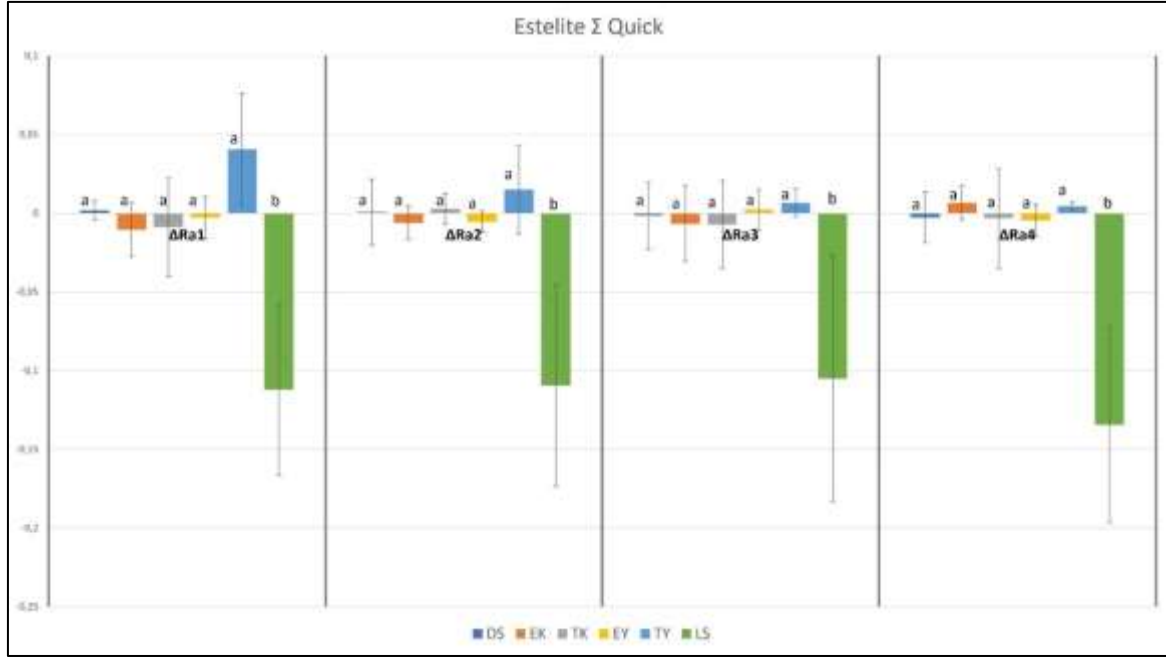


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.34. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Omnicroma kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanan Omnicroma kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek pürüzlülük artışı 15. günde evde hazırlanan yeşil detoks içeceği grubunda ($\Delta Ra3$: 0,01), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 15. günde limonlu sirkeli su grubunda ($\Delta Ra4$: -0,17) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.35'de gösterilmiştir.

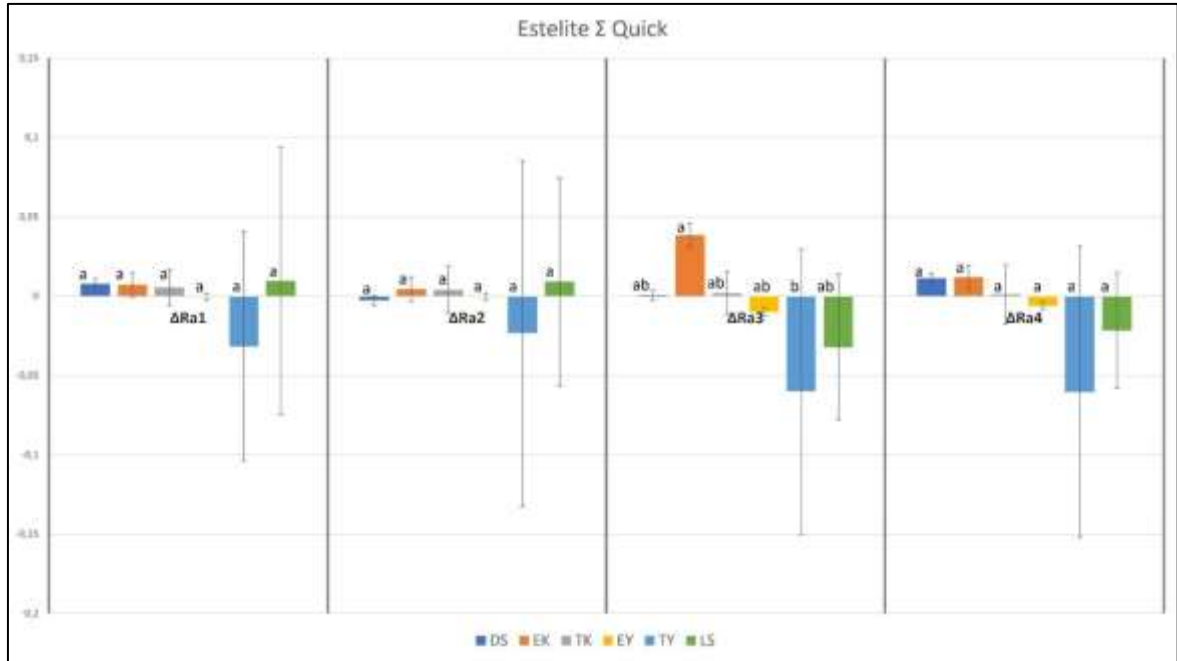


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.35. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek pürüzlülük artışı 1. günde ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceği grubunda ($\Delta Ra1$: 0,04), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 30. günde limonlu sirkeli su grubunda ($\Delta Ra4$: -0,13) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.36'de gösterilmiştir.

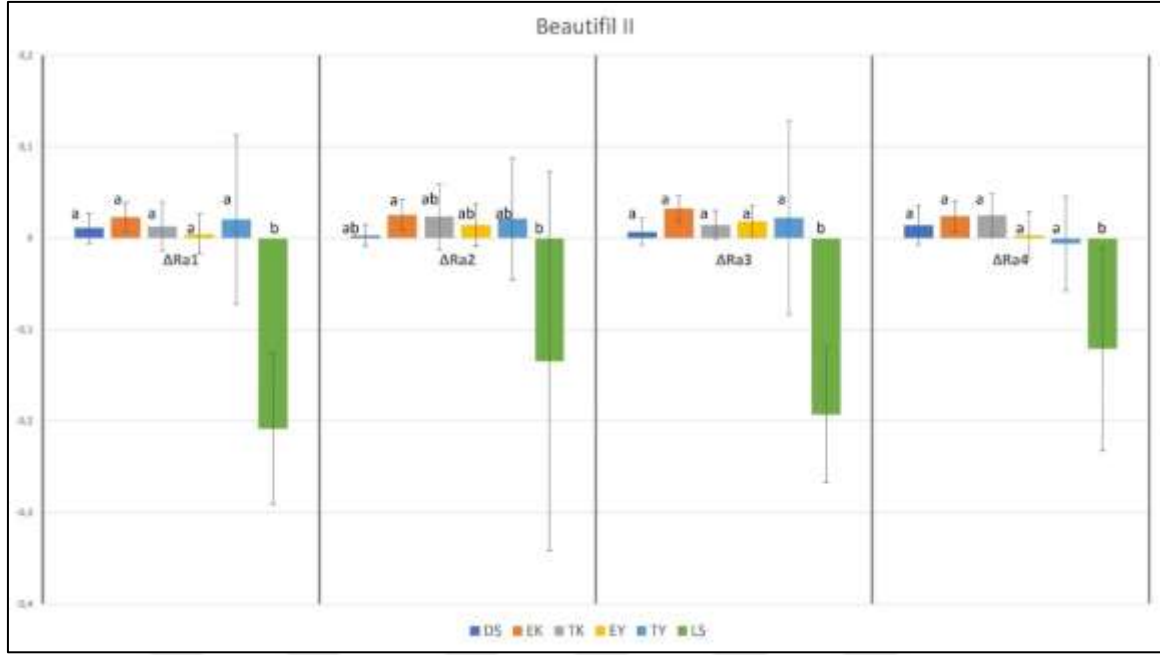


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.36. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanan Estelite Σ Quick kompozit rezin örneklerinde görülen en yüksek pürüzlülük artışı 15. günde evde hazırlanan kırmızı detoks içeceği grubunda ($\Delta Ra1$: 0,03), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 30. günde ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde ($\Delta Ra4$: -0,06) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Beautifil II giomer örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.37'da gösterilmiştir.

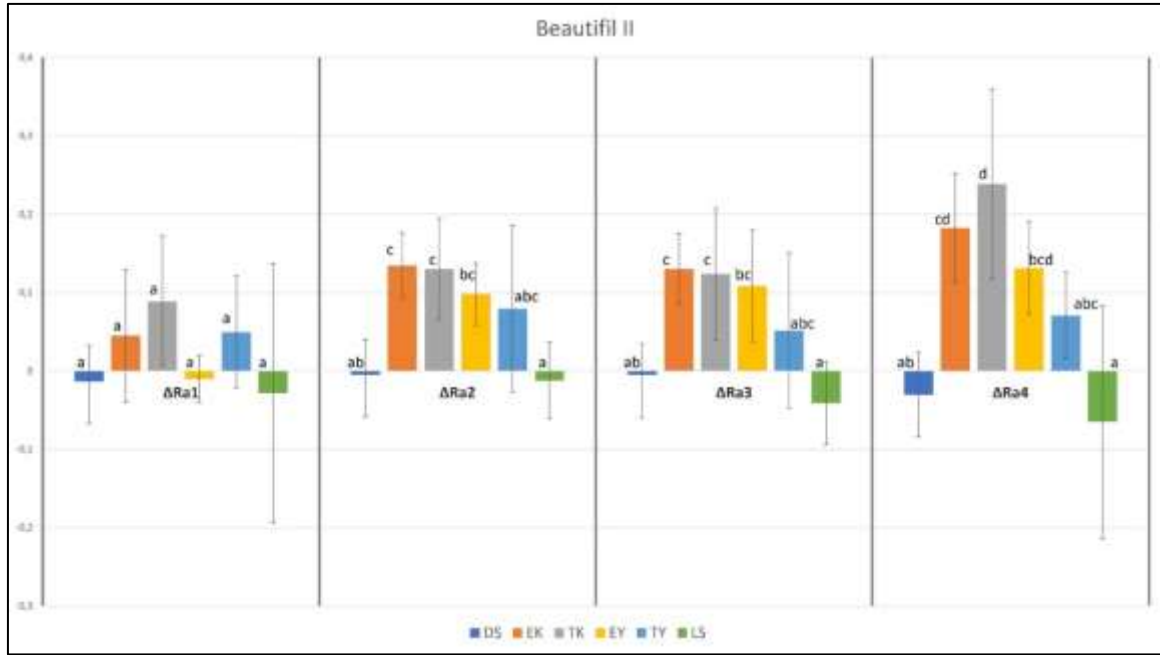


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan (ΔRa_1 , ΔRa_2 , ΔRa_3 , ΔRa_4) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.37. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Beautifil II giomer örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Beautifil II giomer örneklerinde görülen en yüksek pürüzlülük artışı 15. günde evde hazırlanan kırmızı detoks içeceği grubunda (ΔRa_3 : 0,03), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 1. günde limonlu sirkeli su grubunda (ΔRa_1 : -0,20) kaydedilmiştir.

Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Beautifil II giomer örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.38'de gösterilmiştir.

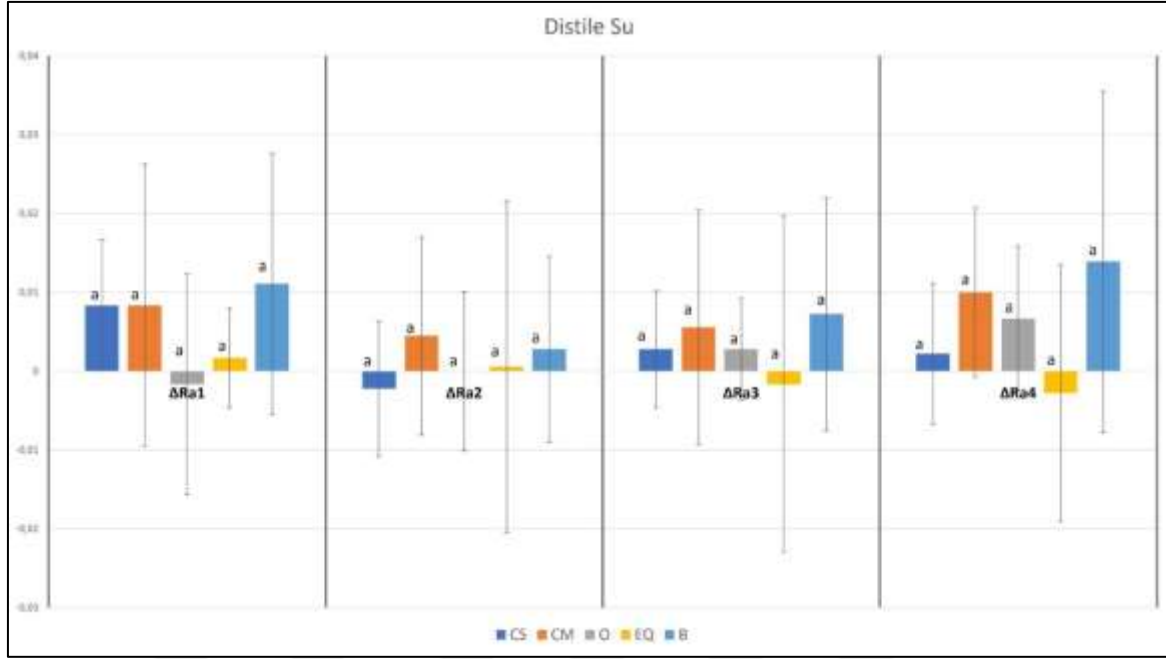


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan (ΔRa_1 , ΔRa_2 , ΔRa_3 , ΔRa_4) farklı küçük harfler değişik solüsyonlarda (DS: Distile Su, EK: Ev Kırmızı, TK: Ticari Kırmızı, EY: Ev Yeşil, TY: Ticari Yeşil, LS: Limonlu Sirkeli Su) bekletilmiş olan örneklerin pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.38. Detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan Beautifil II giomer örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırılmaları

Bitirme ve cila işlemi uygulanan Beautifil II giomer örneklerinde görülen en yüksek pürüzlülük artışı 30. günde ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceği grubunda (ΔRa_4 : 0,23), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 30. günde limonlu sirkeli su grubunda (ΔRa_4 : -0,06) kaydedilmiştir.

Distile suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔRa) Şekil 4.39'de gösterilmiştir.

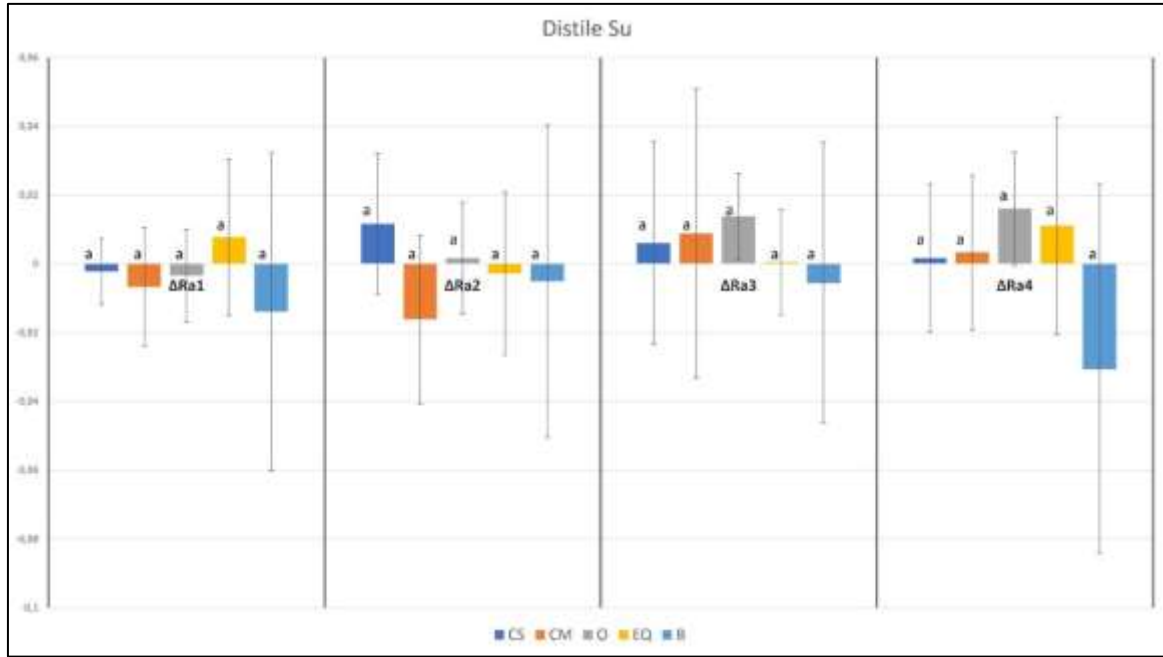


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.39. Distile suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Distile suda bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek pürüzlülük artışı 30. günde Beautifil II grubunda ($\Delta Ra4$: 0,013) pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 30. günde Estelite Σ Quick grubunda kaydedilmiştir ($\Delta Ra4$:-0,002).

Distile suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔRa) Şekil 4.40'da gösterilmiştir.

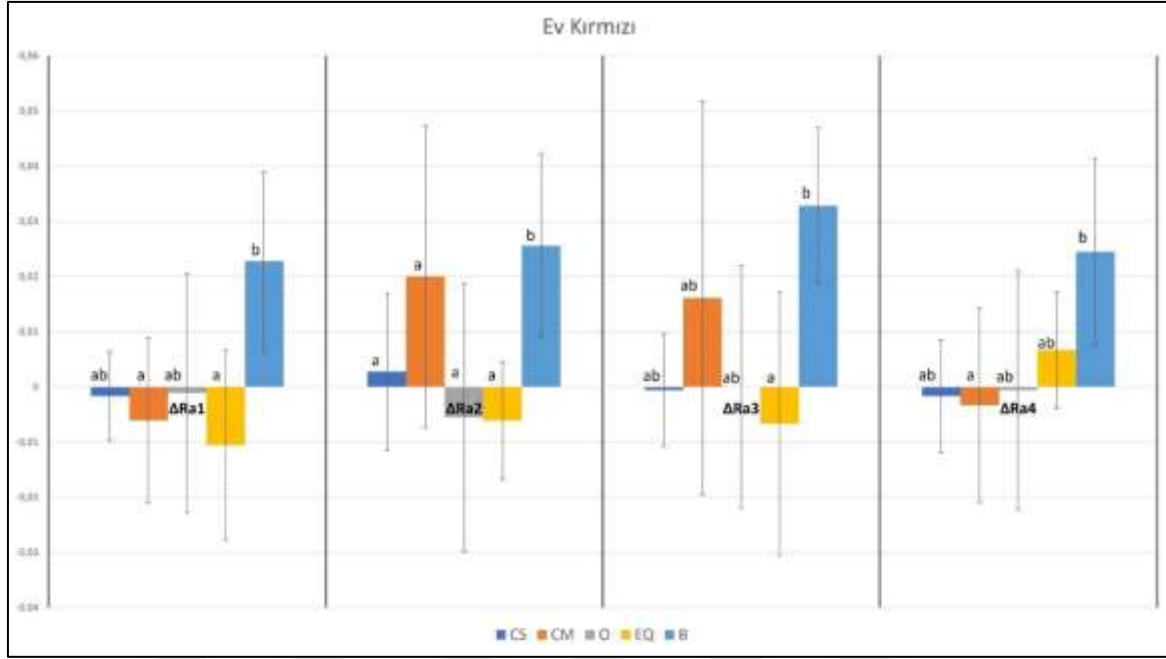


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik resin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.40. Distile suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Distile suda bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek pürüzlülük artışı 30. günde Omnichroma grubunda ($\Delta Ra4$: 0,016) pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 30. günde Beautifil II grubunda kaydedilmiştir ($\Delta Ra4$: -0,03).

Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔRa) Şekil 4.41'da gösterilmiştir.

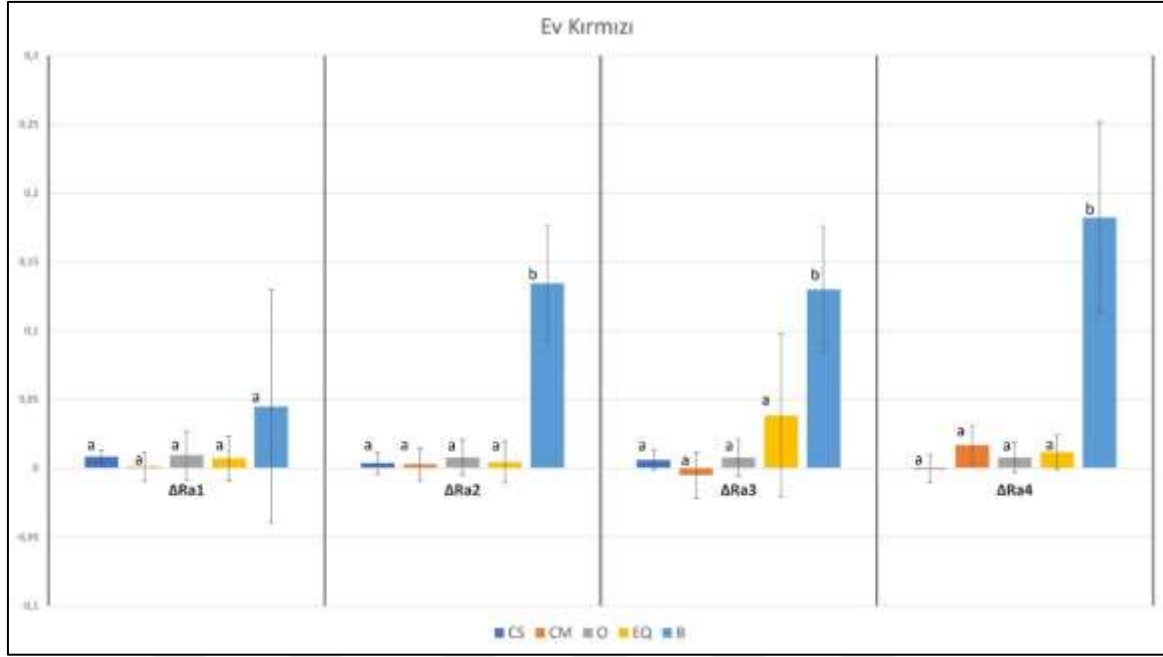


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.41. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek pürüzlülük artışı 15. günde Beautifil II grubunda ($\Delta Ra3$: 0,032) pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 1. günde Estelite Σ Quick grubunda kaydedilmiştir ($\Delta Ra1$: -0,01).

Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔRa) Şekil 4.42'de gösterilmiştir.

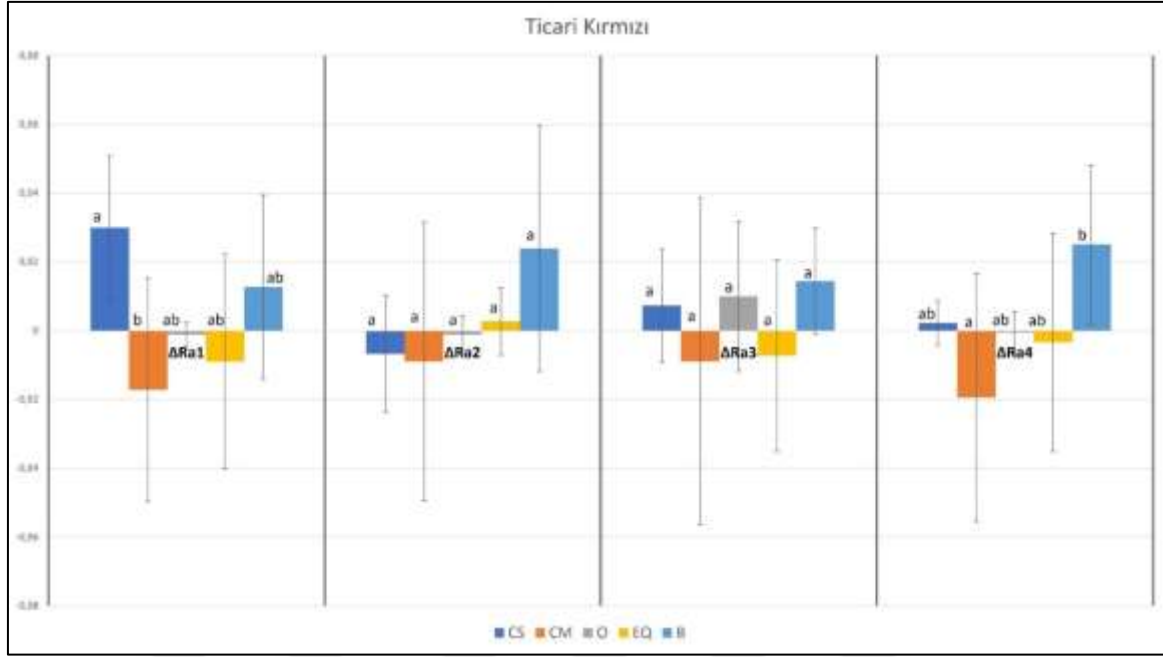


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Spheretec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.42. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek pürüzlülük artışı 30. günde Beautifil II grubunda ($\Delta Ra4$: 0,18) pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 15. günde Clearfil Majesty ES-2 grubunda kaydedilmiştir ($\Delta Ra1$: -0,05).

Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔRa) Şekil 4.43'de gösterilmiştir.

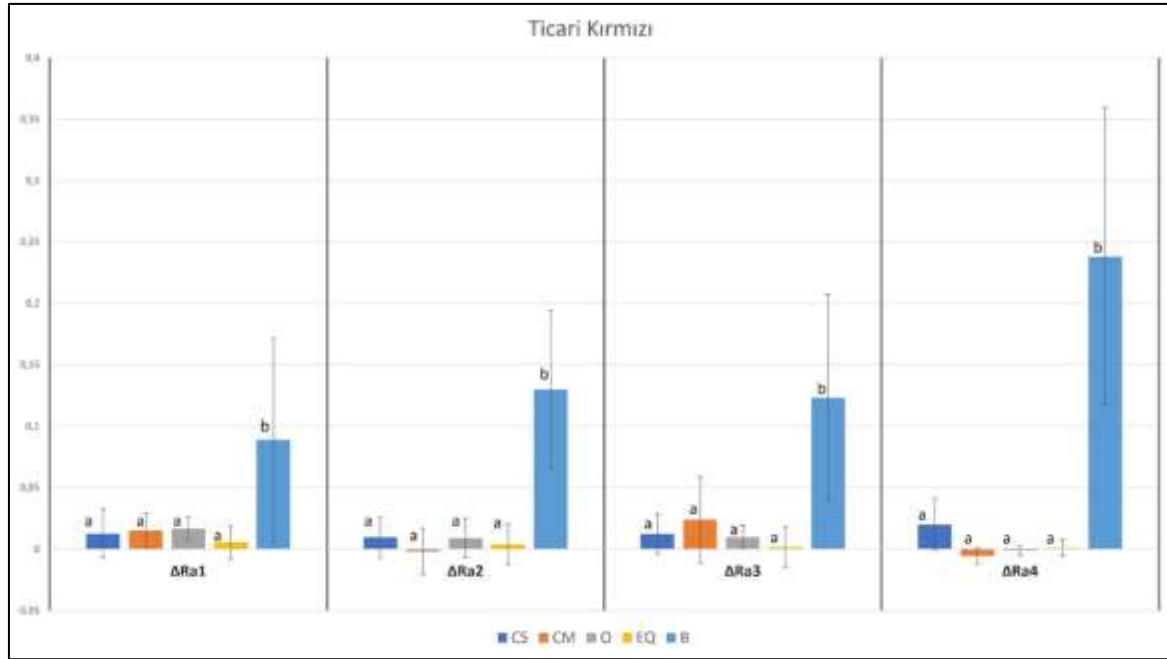


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik resin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.43. Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek pürüzlülük artışı 1. günde Ceram.X Sphertec One grubunda ($\Delta Ra1$: 0,03), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 30. günde Clearfil Majesty grubunda kaydedilmiştir ($\Delta Ra4$:-0,019).

Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔRa) Şekil 4.44'de gösterilmiştir.

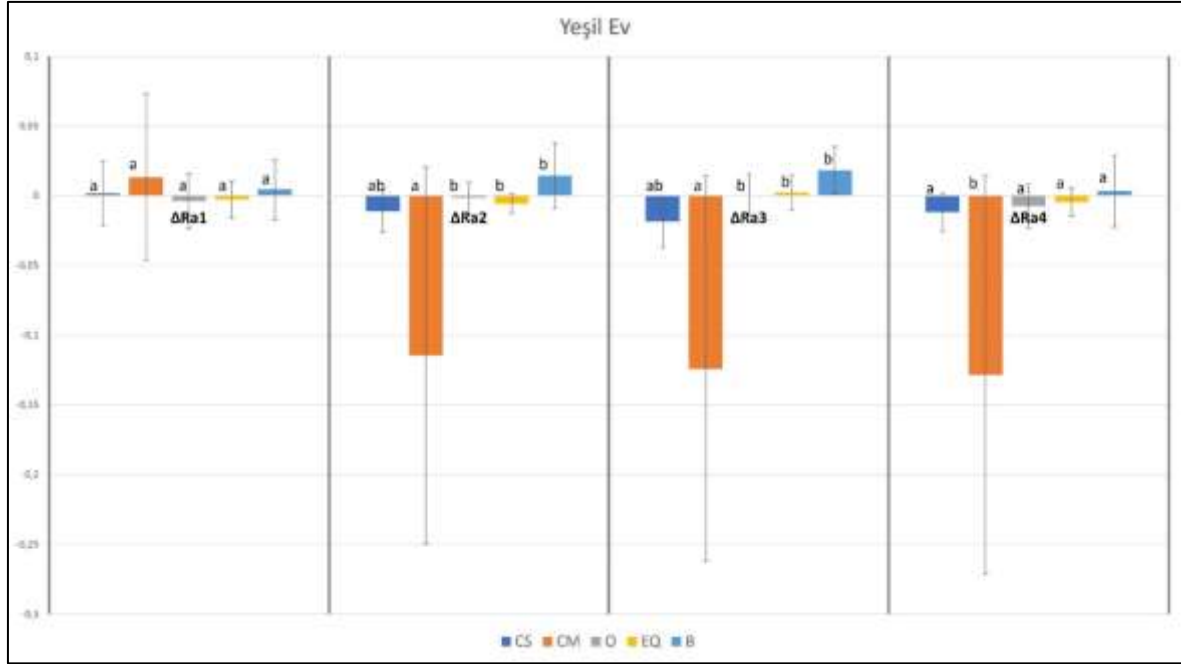


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.44. Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan örnekler arasında görülen en yüksek pürüzlülük artışı 30. günde Beautifil II grubunda ($\Delta Ra4$: 0,23), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 30. günde Clearfil Majesty grubunda kaydedilmiştir ($\Delta Ra4$: -0,005).

Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔRa) Şekil 4.45'de gösterilmiştir.

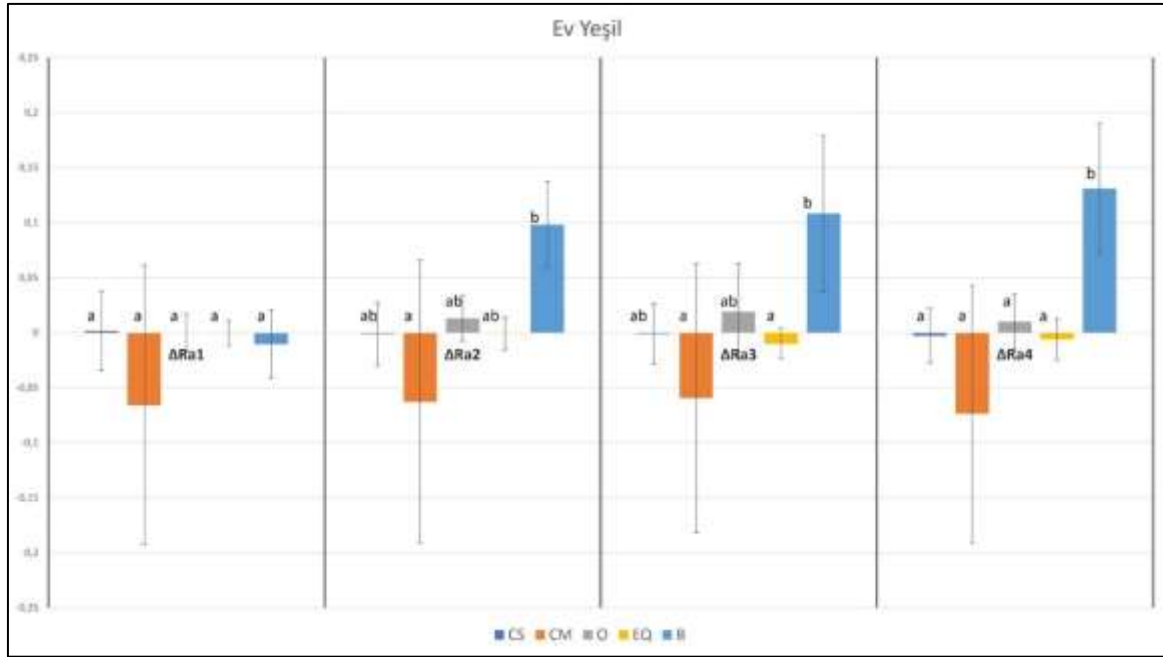


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan (ΔRa_1 , ΔRa_2 , ΔRa_3 , ΔRa_4) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik resin materyallerin (CS: Ceram.X Spheredec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.45. Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek pürüzlülük artışı 15. günde Beautifil II grubunda (ΔRa_3 : 0,018), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 30. günde Clearfil Majesty grubunda kaydedilmiştir (ΔRa_4 : -0,012).

Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔRa) Şekil 4.46'da gösterilmiştir.

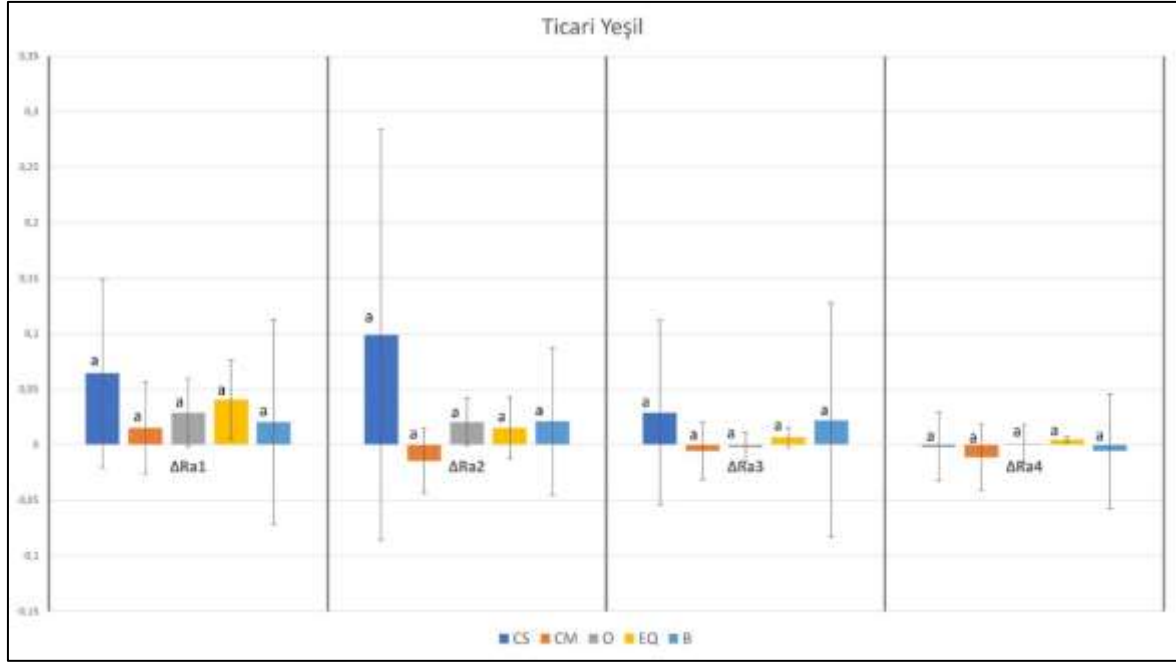


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik resin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnicroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.46. Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek pürüzlülük artışı 30. günde Beautifil II grubunda ($\Delta Ra4$: 0,131), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 30. günde Clearfil Majesty grubunda kaydedilmiştir ($\Delta Ra4$: -0,073).

Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔRa) Şekil 4.47'de gösterilmiştir.

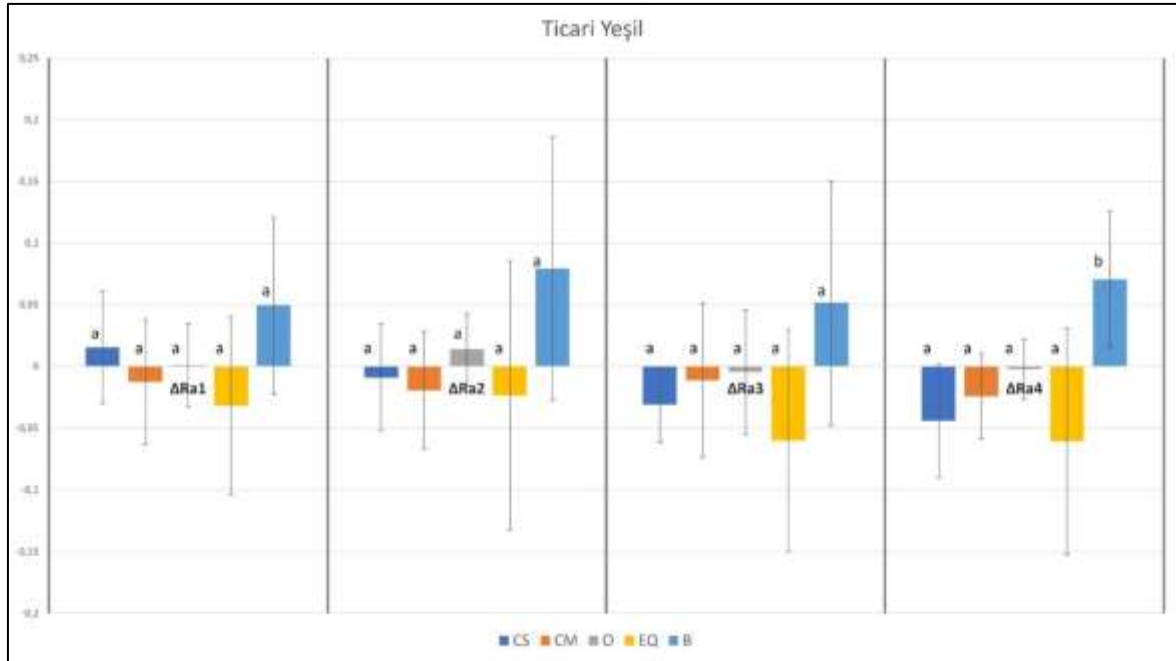


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Spheretec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.47. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek pürüzlülük artışı 7. günde Ceram.X Spheretec One grubunda ($\Delta Ra2$: 0,09), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 7. günde Clearfil Majesty grubunda kaydedilmiştir ($\Delta Ra2$:-0,01).

Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔRa) Şekil 4.48'de gösterilmiştir.

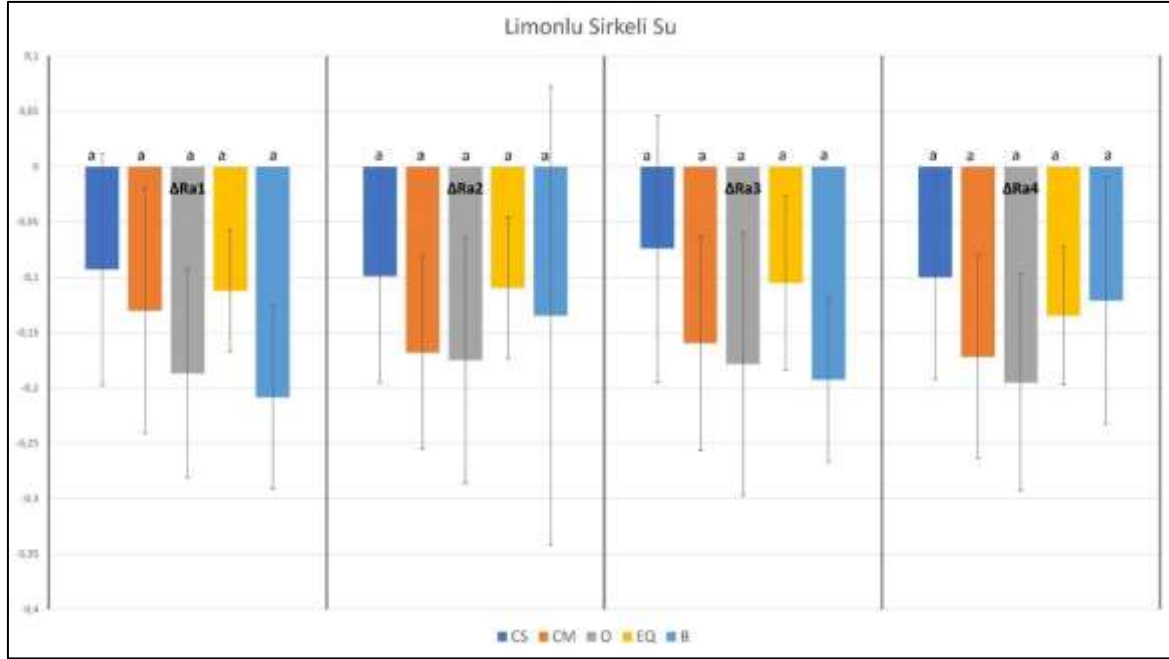


Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik resin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnicroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.48. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında görülen en yüksek pürüzlülük artışı 7. günde Beautifil II grubunda ($\Delta Ra2$: 0,07), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 7. günde Estelite Σ Quick grubunda kaydedilmiştir ($\Delta Ra4$: -0,06).

Limonlu sirkeli suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔRa) Şekil 4.49'de gösterilmiştir.

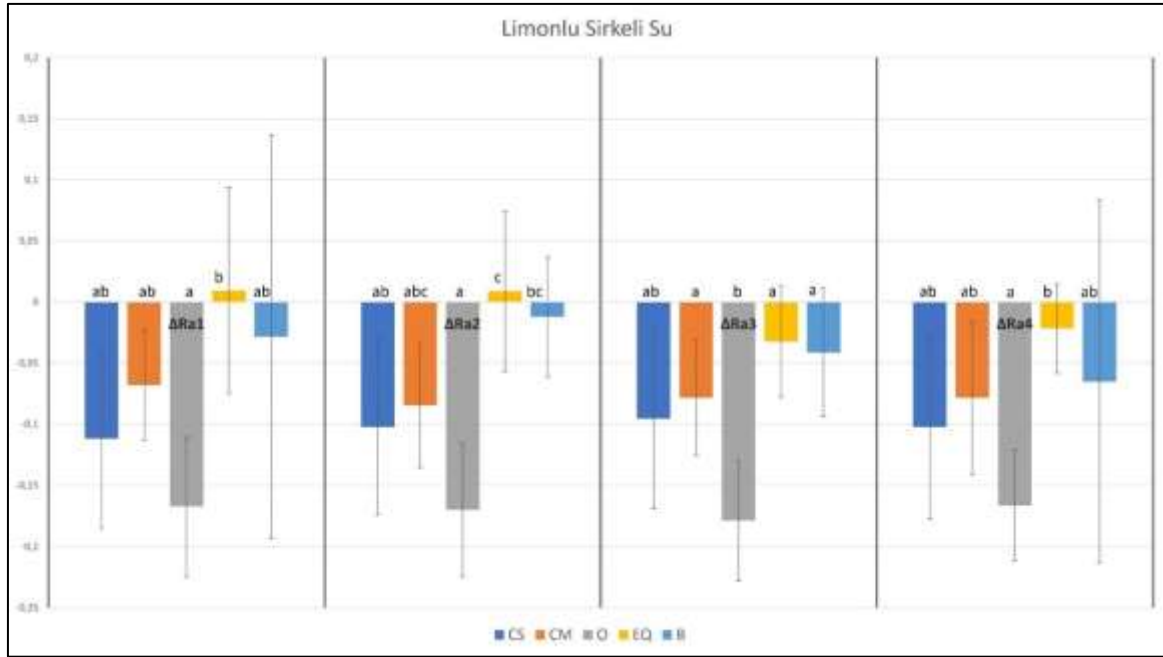


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.49. Limonlu sirkeli suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanmayan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Limonlu sirkeli suda bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örneklerin hiçbirinde pürüzlülük artışı görülmemiştir. Pürüzlülükte en yüksek azalma 1. günde Beautifil II grubunda kaydedilmiştir ($\Delta Ra1: -0,2$).

Limonlu sirkeli suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin zamana göre renk değişimleri (ΔRa) Şekil 4.50'da gösterilmiştir.

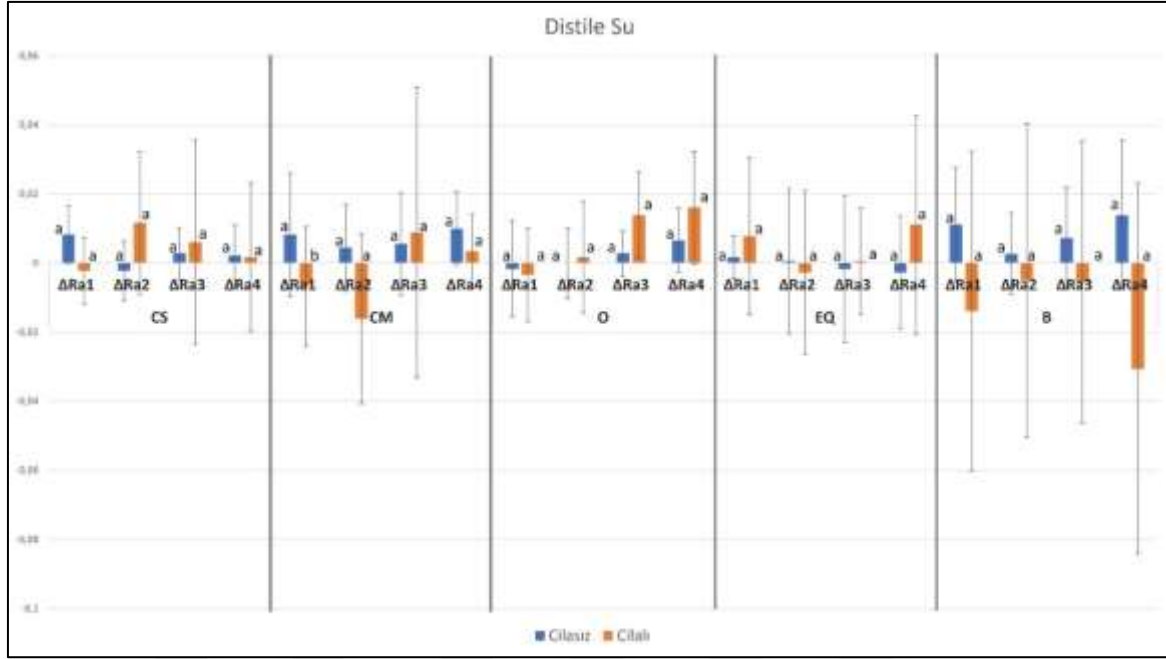


*Aynı dikey eksen aralığında bulunan ($\Delta Ra1$, $\Delta Ra2$, $\Delta Ra3$, $\Delta Ra4$) farklı küçük harfler aynı deney solüsyonunda bekletilen değişik rezin materyallerin (CS: Ceram.X Spheretec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) pürüzlülük değerleri arasındaki istatistiksel farklılığı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.50. Limonlu sirkeli suda bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan restoratif materyallerin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Limonlu sirkeli suda bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan örnekler arasında görülen en yüksek pürüzlülük artışı 1. günde Estelite Σ Quick grubunda ($\Delta Ra2$: 0,09), pürüzlülükteki en yüksek azalma ise 15. günde Omnichroma grubunda kaydedilmiştir ($\Delta Ra4$: -0,17).

Distile suda bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.51'de gösterilmiştir.

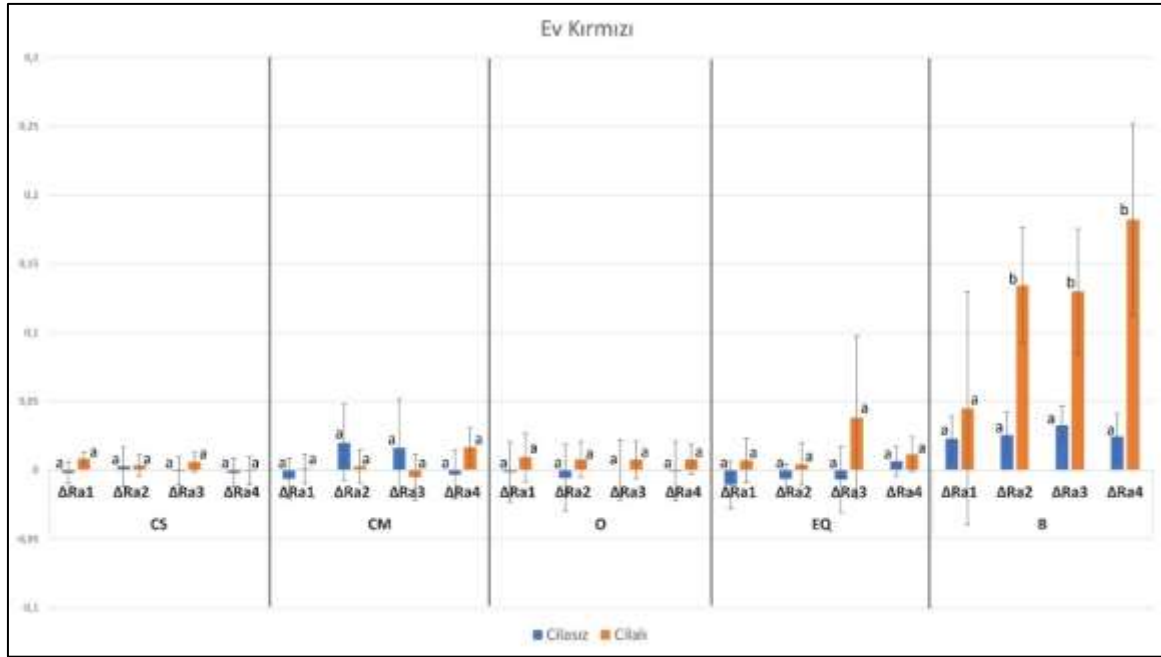


*Farklı küçük harfler aynı rezin materyal (CS: Ceram.X Spheretec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) ve aynı zaman aralığındaki (ΔE1, ΔE2, ΔE3, ΔE4) cilalı ve cilasız örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farkı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.51. Distile suda bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Distile suda bekletilen aynı restoratif materyale ait cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında hiçbir zaman aralığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.52’de gösterilmiştir.

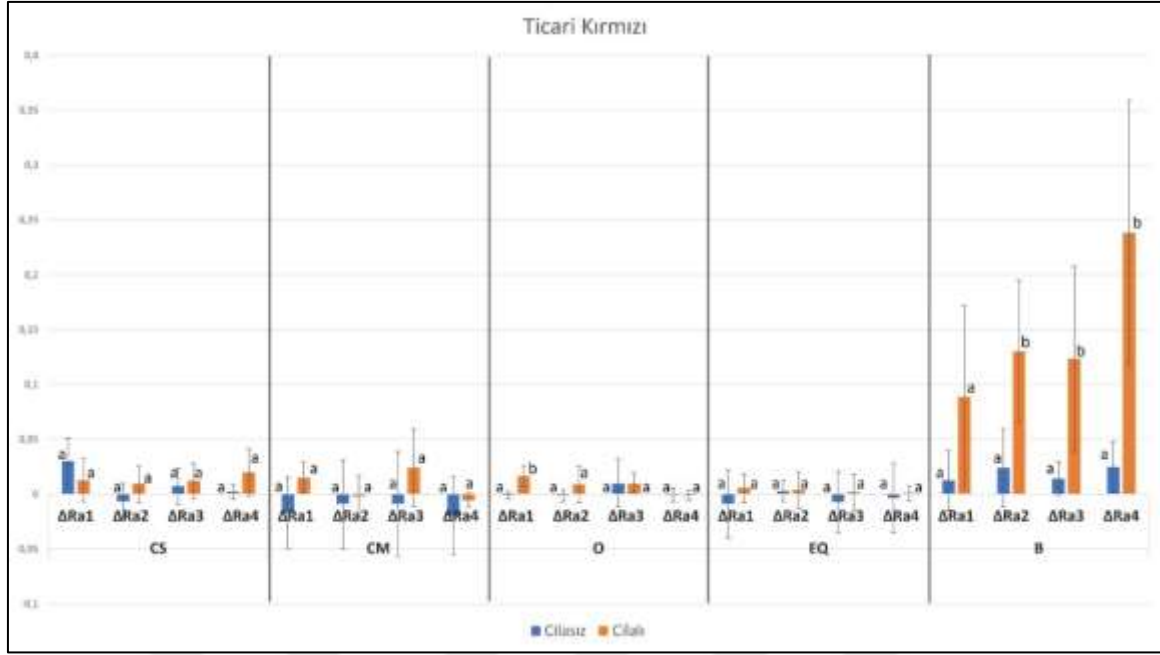


*Farklı küçük harfler aynı rezin materyal (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnicroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) ve aynı zaman aralığındaki ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) cilalı ve cilasız örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farkı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.52. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen Ceram.X Sphertec One, Clearfil Majesty ES-2, Omnicroma, Estelite Σ Quick gruplarında cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Beautifil II grubunda ise 1. gün ($\Delta E1$) ölçümünde cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında fark bulunmazken ($p > 0,05$), 7. gün ($\Delta E2$), 15. gün ($\Delta E3$) ve 30. gün ($\Delta E4$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.53'de gösterilmiştir.

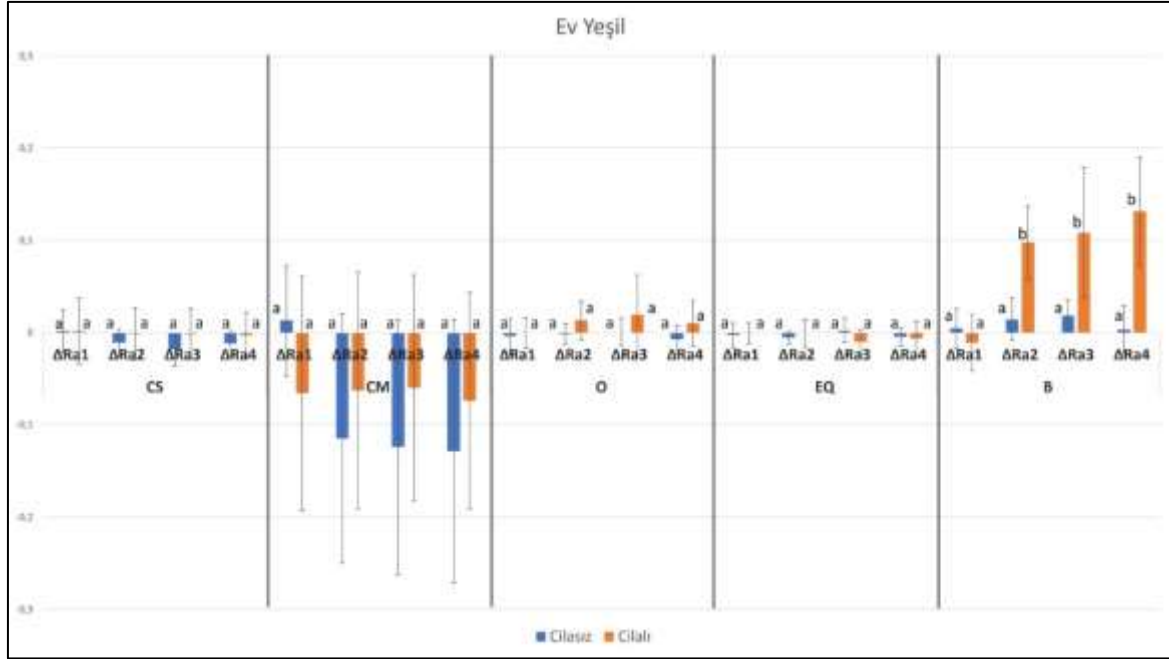


*Farklı küçük harfler aynı resin materyal (CS: Ceram.X Spheretec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) ve aynı zaman aralığındaki ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) cilalı ve cilasız örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farkı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.53. Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen Ceram.X Spheretec One, Clearfil Majesty ES-2, Estelite Σ Quick gruplarında cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Omnichroma grubunda ise 1. gün ($\Delta E1$) ölçümünde cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında fark bulunurken ($p < 0,05$), 7. gün ($\Delta E2$), 15. gün ($\Delta E3$) ve 30. gün ($\Delta E4$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Beautifil II grubunda ise 1. gün ($\Delta E1$) ölçümünde cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında fark bulunmazken ($p > 0,05$), 7. gün ($\Delta E2$), 15. gün ($\Delta E3$) ve 30. gün ($\Delta E4$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.54'de gösterilmiştir.

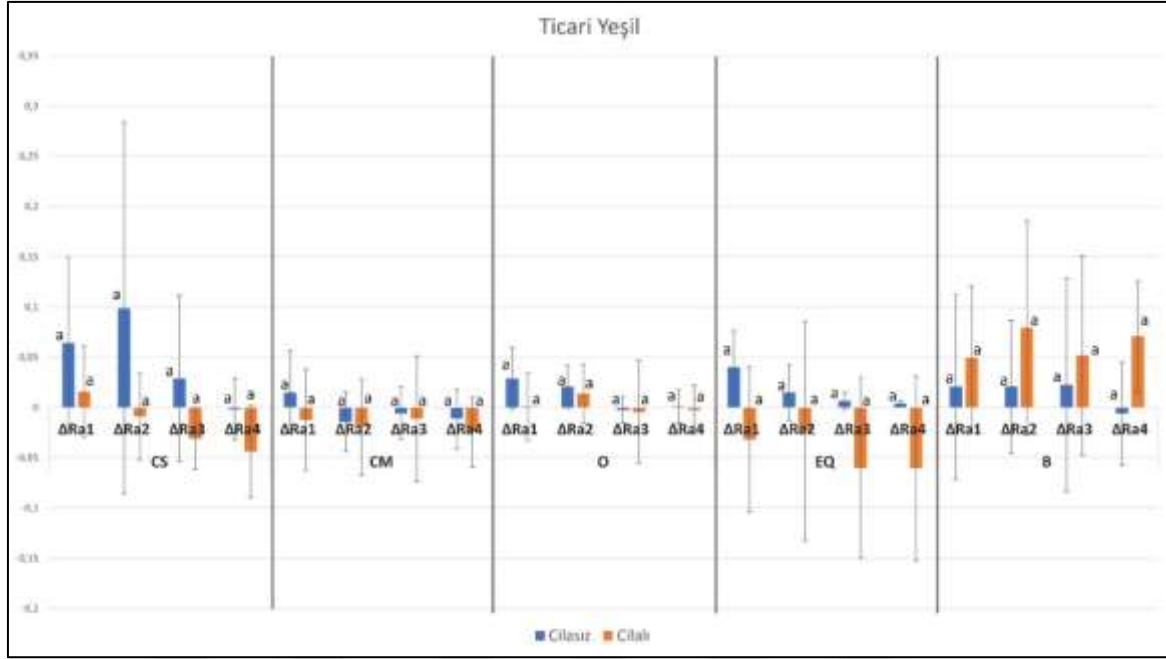


*Farklı küçük harfler aynı resin materyal (CS: Ceram.X Spheretec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnicroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) ve aynı zaman aralığındaki ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) cilalı ve cilasız örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farkı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.54. Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen Ceram.X Spheretec One, Clearfil Majesty ES-2, Omnicroma, Estelite Σ Quick gruplarında cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Beautifil II grubunda ise 1. gün ($\Delta E1$) ölçümünde cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında fark bulunmazken ($p > 0,05$), 7. gün ($\Delta E2$), 15. gün ($\Delta E3$) ve 30. gün ($\Delta E4$) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.55'de gösterilmiştir.



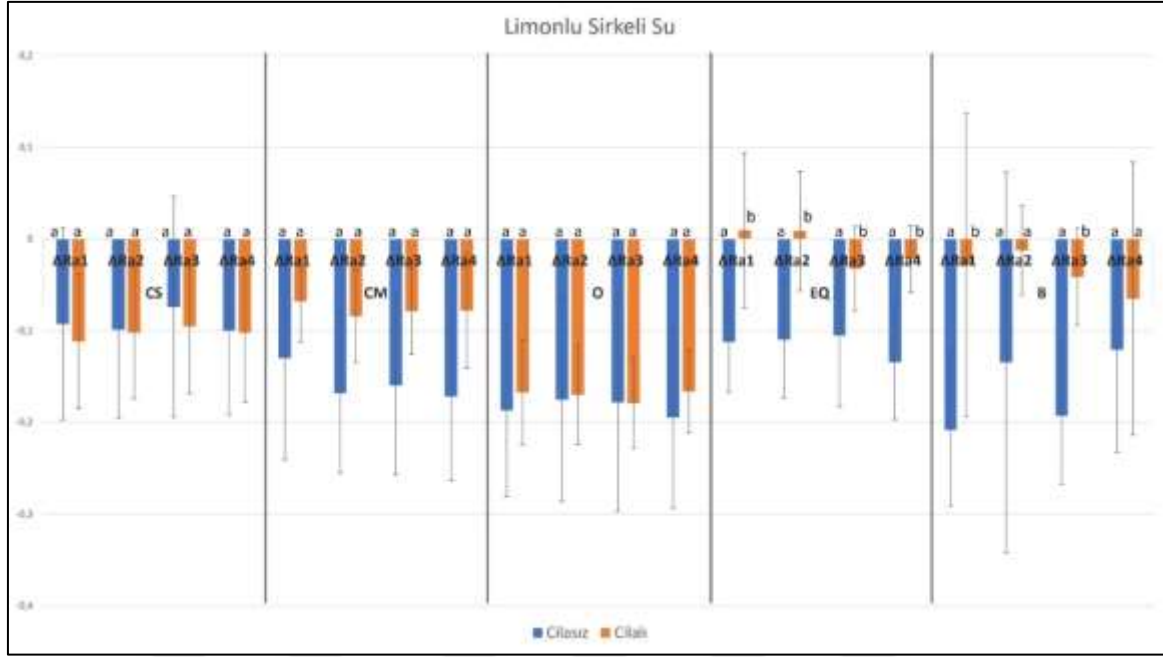
*Farklı küçük harfler aynı rezin materyal (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) ve aynı zaman aralığındaki ($\Delta E1$, $\Delta E2$, $\Delta E3$, $\Delta E4$) cilalı ve cilasız örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farkı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.55. Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Evde hazırlanan yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen aynı restoratif materyale ait cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında herhangi bir zaman aralığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Limonlu sirkeli suda bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin zamana göre pürüzlülük değişimleri (ΔRa) Şekil 4.56'da gösterilmiştir.



*Farklı küçük harfler aynı rezin materyal (CS: Ceram.X Sphertec One, CM: Clearfil Majesty ES-2, O: Omnichroma, EQ: Estelite Σ Quick, B: Beautifil II) ve aynı zaman aralığındaki (ΔE1, ΔE2, ΔE3, ΔE4) cilalı ve cilasız örneklerin renk değişimleri arasındaki istatistiksel farkı ifade etmektedir ($p < 0,05$).

Şekil 4.56. Limonlu sirkeli suda bekletilen aynı restoratif materyale ait bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerinin ortalama pürüzlülük farkları (ΔRa) ve gruplar arası karşılaştırmaları

Limonlu sirkeli suda bekletilen Ceram.X Sphertec One, Clearfil Majesty ES-2, Omnichroma, gruplarında cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Estelite Σ Quick grubunda 1. gün (ΔE1), 7. gün (ΔE2), 15. gün (ΔE3) ve 30. gün (ΔE4) ölçümlerinde cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Beautifil II grubunda ise 7. gün (ΔE2) ve 30. gün (ΔE4) ölçümlerinde cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p > 0,05$), 1. gün (ΔE1) ve 15. gün (ΔE3) ölçümlerinde cilalanmış ve cilalanmamış örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Bitirme ve cila işlemi uygulanan örneklerin renk ve pürüzlülük değişimleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan Pearson korelasyon analizi sonuçları Tablo.. da gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Bitirme ve cila işlemi uygulanan örneklerin

Bitirme ve Cila İşlemi Uygulanan Örnekler	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	Anlamlılık Düzeyi (Çift Yönlü) (p)
$\Delta E1-\Delta Ra1$	,102	,174
$\Delta E2-\Delta Ra2$	,036	,631
$\Delta E3-\Delta Ra3$	,005	,950
$\Delta E4-\Delta Ra4$	-,072	,339

Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örneklerin renk ve pürüzlülük değişimleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan Pearson korelasyon analizi sonuçları Tablo.. da gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örneklerin renk ve pürüzlülük değişimleri arasındaki ilişkinin korelasyon analizi

Bitirme ve Cila İşlemi Uygulanmayan Örnekler	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	Anlamlılık Düzeyi (Çift Yönlü) (p)
$\Delta E1-\Delta Ra1$	-,035	,638
$\Delta E2-\Delta Ra2$	-,067	,372
$\Delta E3-\Delta Ra3$	-,066	,377
$\Delta E4-\Delta Ra4$	-,117	,116

Pearson korelasyon analizine göre bu tez çalışmasında kullanılan materyallerin bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan yüzeylerinde 1., 7., 15. ve 30. gün ölçümlerinin hiç birisinde renk değişimi (ΔE) ve pürüzlülük değişimi (ΔRa) değerleri arasında anlamlı bir korelasyon olmadığı ($p>0.05$) sonuçlarına varılmıştır.



5.TARTIŞMA

Son yıllarda diş hekimleri, bireylerin estetik beklentilerini karşılamak için dişlerin restorasyonunda seramik ve rezin içerikli restoratif materyalleri sıkça tercih etmektedir. Nanoteknolojik gelişmeler, rezin materyallerin mekanik özelliklerinin geliştirilmesine, eskiye kıyasla daha farklı klinik uygulamalara, restorasyona başlamadan önce yapılan renk seçimindeki zaman kaybını ve beraberinde gelen hata ihtimalini en aza indirmek için tek renk kompozit rezinlerin üretilmesine imkan sağlamıştır. Böylece bireylerin estetik ve fonksiyonel ihtiyaçları daha iyi karşılanır hale gelmiştir. Bu gelişmelere rağmen, rezin materyallerde zamanla meydana gelen renk değişimi, aşınma ve polimerizasyon büzülmesi kaynaklı mikrosızıntı klinik başarısızlıklara yol açan en önemli nedenlerdendir.

Kompozit rezin restorasyonun tamamlanmasından sonra restorasyonun klinik ömrü boyunca renk stabilitesini devam ettirmesi beklenmektedir [118]. Özellikle anterior bölge restorasyonlarının en önemli değiştirilme nedenlerinden biri renklenmedir [119]. Kompozit rezin materyalin renk kararlılığı; organik matriks formu, partikül boyutu, polimerizasyon derecesi, restorasyonun tamamlanmasından sonra bitirme ve cila işlemleri uygulanana kadar geçen süre, pürüzsüzlük derecesi, su emilimi, renklendirici solüsyonun türü ve temas süresi gibi çok sayıda faktörden etkilenmektedir [120]. Kompozit rezinlerde gerçekleşen su emilimi, kompozit rezinlerin pigmentli sıvıları da emebileceğini ve renklenmeye sebep olabileceğini düşündürmektedir [121]. Resin içeren restoratif materyallerde meydana gelen renk değişimi hasta memnuniyetsizliğine neden olmaktadır.

Günümüzde renk ölçümü; görsel olarak veya renk değişikliğinin tespitinde potansiyel hataları en aza indirgeyerek, çıplak gözle tespit edilemeyen renk değişikliklerini belirleyen ve objektif ölçüm imkanı sağlayan kolorimetre, spektrofotometre ve dijital kamera-görüntüleme sistemleri gibi cihazlar yardımıyla yapılmaktadır [53, 122]. Restoratif materyallerdeki renk değişikliklerini belirlemek için görsel teknikler ve özel aletler veya her ikisi birlikte kullanılabilir. Bu çalışmada da renk değişimini belirlemek için, dijital renk ölçüm cihazı olan spektrofotometre kullanılmıştır.

Diş hekimliği alanında Munsell ve CIE (Commission Internationale de l'Eclairage, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu) $L^*a^*b^*$ renk sistemleri, renk farkı (ΔE) değerinin tespiti için birçok araştırmada tercih edilmekte ve literatürde en sık kullanılan renk ölçüm sistemi olarak ifade edilmektedir [123].

Literatürde, renk farklılıklarının algılanması ile ilgili olarak pek çok farklı eşik değer bildirilmektedir. Stober ve diğerleri, restoratif materyallerdeki renk değişikliğinin klinik olarak algılanabilmesi için ΔE değerinin 1'den büyük olması gerektiğini bildirmişlerdir. ΔE değerinin 3,3'ün üzerinde olduğu durumlarda ise restorasyonun klinik başarısı için kabul edilemez bir değer olduğunu belirtmişlerdir [124]. Çalışmamızda klinik olarak kabul edilebilir renk değişikliği için, kompozit rezinlerin renk stabiliteleri ile ilgili çalışmaların pek çoğunda, ΔE için sınır değer olarak kabul edilen, 3.3 değeri kullanılmıştır. Bizim çalışmamızda da ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceği grubunda bekletilen Estelite Σ Quick örneklerinin 1. ve 7. gün renk ölçümü dışındaki tüm ölçümlerde klinik olarak algılanabilir eşiğin ($\Delta E=1$) üzerinde renk değişikliği görülmüştür.

Yansıtıcı yüzeyler veya nesnelerden renk ölçümü yapılırken aydınlatma koşulları, renk ölçümünü etkilemektedir. Bu yüzden çalışmamızda, yapılan her yeni renk ölçümü aynı cihazla, aynı ortamda, gün ışığı altında (6500 K) ve günün aynı saatlerinde gerçekleştirilmiştir.

Farklı renklerdeki rezin materyallerin, aynı koşullar altındaki polimerizasyon derinlikleri farklılık göstermektedir. Polimerizasyon derinliğindeki azalma, restorasyonun bitim özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle çalışmamızda, farklı restoratif materyallerin rengine bağlı olarak oluşabilecek polimerizasyon derinliği farkını en aza indirmek amacıyla materyallerin tamamı A2 renginde seçilmiştir [125].

Çalışmamızda renk ve pürüzlülük ölçümleri aynı örnek üzerinde gerçekleştirileceğinden örnek boyutu, benzer çalışmalarda olduğu gibi 2 mm kalınlık ve 8 mm çap olacak şekilde hazırlanmıştır [126, 127].

Hazırlanan kompozit rezin örneklerin yüzeyinden reaksiyona girmemiş komponentlerin uzaklaşması ve fotopolimerizasyon sonrası polimerizasyonun tamamlanması için örneklerin 24 saat bekletilmesi önerilmiştir [128]. Aynı zamanda restoratif materyallerde meydana gelen maksimum su emilimi ilk 24 saatte gerçekleşmektedir [129]. Bu nedenle çalışmamızda örnekler hazırladıktan sonra 24 saat distile suda bekletilmiştir.

Bitim ve cila işleminin ardından restorasyon yüzeyinin mineye benzer bir dokusu ve parlaklığı olmalıdır [130]. Polimerizasyonu tamamlanmış kompozit rezin restorasyonların yüzeyinde rezin matriksten zengin, oksijen inhibisyon tabakası adı verilen, toksik, mekanik kuvvetlere karşı dirençsiz, ağız sıvılarına karşı daha dayanıksız, düzensiz bir tabaka oluşmaktadır. Bu tabakanın olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için polimerizasyon sonrası oluşan oksijen inhibisyon tabakasının uzaklaştırılması gerekmektedir [131]. Bu durum kompozit rezin restorasyonlar için bitirme ve cila işlemlerini zorunlu kılmaktadır [132].

Piyasada farklı aşındırıcılar kullanılarak üretilmiş bitirme ve cila setleri bulunmaktadır. Alüminyum oksit kaplı parlatma diskleri ile yapılan bitirme ve cila işleminin kompozit rezin yüzeyinde düşük pürüzlülük elde etmenin en iyi yolu olduğunu bildiren çok sayıda çalışma mevcuttur [133, 134].

Bununla birlikte, bu bitirme ve polisaj sistemlerinin geometrileri nedeniyle bazı sınırlamaları vardır ve özellikle dental arkın arka bölgelerinde, konturlu yüzeyleri anatomik forma yakın bir şekilde oluşturmak, bitim ve cila işlemlerini bu diskler kullanılarak gerçekleştirmek genellikle zordur [135]. Bu nedenle kompozit rezinlerde en düşük yüzey pürüzlülüğünün elde edilebileceği bitim ve cilalama tekniğinin belirlenmesi, klinik açıdan büyük önem taşımaktadır [135].

Bitim ve cila işlemleri sonrası kompozit rezinlerin yüzeyi, materyal içerisindeki doldurucuların boyutları, sertliği ve miktarı kadar polisaj setinin aşındırıcı partiküllerinden de etkilenir [136]. Bitirme ve cila işlemleri sırasında organik matriksten uzaklaşan doldurucu ve cam partiküller kompozit rezinin yüzeyinde çukurcukların ve pürüzlü alanların oluşumuna neden olmaktadır [25]. Birçok çalışmada bitirme ve cila işleminin sonuçlar üzerindeki etkisini önlemek amacıyla

kompozit rezin örneklerin yüzeylerine bitirme ve cila işlemi yapılmamış, örnekler mylar strip altında ışıkla polimerize edilmiştir [137, 138].

Erdemir ve diğerlerinin yaptıkları çalışmada, hazırlanan örneklerin mylar strip ile bitirilen yüzeylerinde en düşük pürüzlülük değerleri gözlenmiştir. Farklı polisaj sistemleriyle yapılan bitirme ve cila işlemine kıyasla mylar strip ile bitirilen yüzey istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük pürüzlülük değerleri göstermiştir [139]. Ancak, bitirme ve cila işlemi yapılmadan, sadece mylar strip ile bitim yapılması düşük pürüzlülük değerleriyle sonuçlansa da klinik şartlarda her durumda mümkün olmamaktadır.

Çalışmamızda bitirme ve cila işlemlerinden kaynaklanan farkı karşılaştırabilmek amacıyla, hazırlanan örneklerin yarısının yüzeyine içerisinde 4 farklı grende alüminyum oksit ve silikon karbit kaplı disk bulunan Super Snap bitirme ve cila seti uygulanırken, örneklerin diğer yarısının yüzeyi Mylar strip altında bitirildi. Böylece bitirme ve cila işlemi uygulanmayan ve uygulanan örneklerde meydana gelen renk ve pürüzlülük değişimi karşılaştırılarak, bir arada değerlendirmiştir.

Tavangar ve diğerlerinin yaptıkları çalışmada, distile suda bekletilen bitime ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan kompozit rezin örnekleri arasında pürüzlülük yönünden anlamlı fark bulunmadığı bildirilmiştir [140]. Çalışmamızda kullanılan deney solüsyonları arasında distile suda bekletilen örneklerin hiçbirisinde Tavangar ve diğerlerinin bulgularına benzer şekilde bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan yüzeyler arasında renk ve pürüzlülük yönünden anlamlı farklılık görülmemiştir. Bu bulgunun sebebinin distile suyun pH'ının nötr olması ve içeriğinde pigment bulundurmamasına bağlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Dodge ve diğerlerinin ıslak ya da kuru olarak yapılan bitirme ve cila işleminin kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğüne olan etkisini incelediği bir çalışmada, bir grup kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğünün polisaj işleminin ıslak ya da kuru olarak uygulanmasından etkilenmediği, ancak mikro dolduruculu kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğünü azalttığı belirtilmiş bu durumun kompozit rezinin doldurucu

içeriği ve organik matriks bileşimindeki farklılıklarla ilişkili olabileceği üzerinde durulmuştur [141].

Bayraktar ve diğerlerinin yaptığı bir çalışmanın sonuçlarına göre ise, 3 farklı kompozit rezin grubuna ait örneklerin kuru polisaj yapılanlarının ortalama yüzey pürüzlülük değerlerinin, ıslak polisaj yapılan örneklerin ortalama yüzey pürüzlülük değerlerinden daha düşük olduğu bulunmuştur. Ancak bu sonucun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmiştir [142]. Biz de çalışmamızda hazırlanan kompozit rezin örnekleri kuru polisaj uyguladık. Ancak yaptığımız çalışmada örnekler ıslak ve kuru polisaj uygulamasının meydana getireceği fark değerlendirilmemiştir. Daha ileri çalışmalarda farklı polisaj uygulama yöntemlerinin de değerlendirmeye katılması faydalı olacaktır.

Geçmişten günümüze kişilerin beslenme alışkanlıklarının hızla değiştiği görülmektedir. Kişilerin yaşam tarzında oluşturduğu modifikasyonlar ve bireysel sağlık konusunda artan farkındalık düzeyi, alternatif bitkisel takviyelerin rahat bulunabilirliği gibi sebeplerle geleneksel içeceklerden olan çay, kahve yerine detoks içeceklerine olan ilgiyi arttırmıştır. Detoks içecekleri toksinlerden arınma, kilo kontrolü sağlama, mevcut sağlığı güçlendirme amacıyla daha sık kullanılır hale gelmiştir.

2011 yılında ABD'de bir grup doktor arasında yapılan bir anket çalışmasında, doktorlardan %75'inin, detoks içeceklerini, hastaları tedavi etmek için asıl tedaviye destek olarak kullandığı bildirilmiştir [143].

İçeceklerin kompozit rezinlerin renk ve yüzey özelliklerine etkisi, alım miktarı ve sıklığından etkilenmektedir [144]. Taze hazırlanmış detoks içecekleri uzun süre havaya maruz kaldığında, içerdiği enzimler bozulmaya başlar, besin içeriği azalır, enerji verme değeri düşer. Bu nedenle bu içeceklerin, hazırlanmalarından itibaren 15 dakika içinde tüketilmesi önerilmektedir [145]. Bu sebeplerden dolayı çalışmamızda evde hazırladığımız detoks içeceklerini her gün taze olarak hazırladık. Kahve üreticilerine göre bir kupa kahvenin tüketimi ortalama 15 dakika sürmektedir [7]. Bu bilgiden yola çıkarak bu tez çalışmasında, detoks içeceklerinin tüketilmesinin de 15 dakika süreceği varsayılmıştır. Bireylerin günde 1 bardak

detoks ieeği içtiği varsayıldığında, hazırlanan örneklerin detoks içeceklerinde 24 saat bekletilmesi 3 aylık düzenli kullanıma karşılık gelmektedir.

Geraldo ve diğerlerinin farklı renklendirici gıdaların aynı kompozit rezin üzerindeki renklenme ve yüzey sertliği değişimine olan etkisini değerlendirdikleri çalışmada, distile suda bekletilen örneklerde renklenme açısından başlangıç ile 14. gün arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur [146]. Benzer şekilde Silva ve diğerlerinin farklı rezin materyallerin renklenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, yapay tükürük solüsyonunda bekletilen örneklerde de renk değişimi olduğu, yapay tükürükte pigment olmamasına rağmen rezin materyaller üzerindeki renk değişikliğinin sebebinin ise kompozit rezinlerin su emilimi olduğu belirtilmiştir [147]. Çalışmamızda kontrol grubu olarak benzer çalışmalarda olduğu gibi distile su kullandık [148, 149]. Distile suda bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan örnekler içerisinde suprananofil kompozit rezin olan Omnichroma ve nanohibrit kompozit rezin olan Clearfil Majesty ES-2 gruplarının 7. gündeki renk farklarının klinik olarak kabul edilebilir sınır değer ($\Delta E=3,3$) zerinde olduğu gözlenmiştir. Ancak nanohibrit kompozit rezin olan Clearfil Majesty ES-2 grubunda görülen bu renk değişikliği diğer materyallere göre anlamlı fark göstermemiştir. Distile suda bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler içerisinde ise yalnızca Omnichroma grubunun 7. gündeki renk farkının klinik olarak kabul edilebilir sınır değer ($\Delta E=3,3$) zerinde olduğu gözlenmiştir.

Kompozit rezinlerin içeriğinde bulunan Bis-GMA, rijit ađ oluşumuna neden olduğu için, rezin materyallerdeki ana monomer içeriği BisGMA'dır. BisGMA içeren kompozit rezinler, TEGDMA içeren kompozit rezinlere göre daha az, UDMA ve Bis-EMA içeren kompozit rezinlere göre daha fazla su emilimi gösterir [150]. Ertaş ve diğerleri mikrohibrit ve nanohibrit kompozit rezinlerin farklı içeceklerin (su, kola, hazır kahve, çay ve kırmızı şarap) renk değişimi üzerine yaptıkları çalışmada, yapısında hidrofilik TEGDMA içeren kompozit rezinlerin daha fazla renk değişimi gösterdiğini belirtmişlerdir [151]. Aydın ve diğerlerinin yaptıkları kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğünün ve renk değişimini incelediği çalışmada, tek renkli kompozit rezin olan Omnichroma en fazla renk değişikliği gösteren kompozit rezin olmuştur [152]. Bu sonucun Omnichroma'da bulunan TEGDMA monomeri kaynaklı olabileceğini belirtmişlerdir. Fidan ve diğerlerinin yaptıkları çalışmada kahve

solüsyonunda bekletilen farklı kompozit rezinlere ait örnekler arasında en yüksek renk değişikliği Omnichroma grubunda görülmüştür. Bu sonucun test edilen diğer kompozit rezinlerin doldurucu boyut ve yapısal farklılığından kaynaklanmış olabileceğini belirtmişlerdir [153]. Bu çalışmada kullanılan nanoseramik Ceram.X Sphertec One, suprananofil Estelite Σ Quick ve Omnichroma, Beautifil II Giomer materyallerinin tamamının organik içeriğinde TEGDMA monomeri bulunduğu materyallerin üreticileri tarafından bildirilmiştir. Ancak distile suda bekletilen örnekler arasında yalnızca tek renkli suprananofil kompozit rezin olan Omnichroma grubunda fark bulunmuştur. Bu nedenle distile su içerisinde meydana gelen renk farkının yalnızca TEGDMA içeriğinden kaynaklandığını söylemek mümkün değildir. Oluşan bu farklılığın, materyallerin içeriklerinden, doldurucu boyutlarındaki farklılıkların yanında, bu materyalin içerdiği TEGDMA monomerinin yüzdelik ağırlığına da bağlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Dental restoratif materyallerin renk stabilitesini değerlendirmek için kahve, çay, bitki çayı, kola, kırmızı şarap, üzüm suyu, şalgam suyu, portakal suyu, damıtılmış su, klorheksidin ve yapay tükürük gibi çok çeşitli içecekler, deney solüsyonları ve pigmentli baharatlar kullanılmıştır [146, 154-159]. Ticari olarak üretilen renkli detoks içeceklerinin rezin bazlı materyallerin renklenmesi ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisini değerlendiren tek bir çalışma bulunmuştur [160]. Yıkılğan ve diğerlerinin, renkli soğuk sıkım ticari detoks içeceklerinin farklı kompozit rezinlerin renk ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisini değerlendirdikleri çalışmada, çalışmaya dahil edilen detoks içeceklerinin kompozit rezinler üzerinde renk değişikliğine neden olduğu bildirilmiştir [160].

Bu tez çalışması ve öncesinde yapılan literatür tarama çalışmaları sonucunda, evde hazırlanan detoks içeceklerinin rezin bazlı materyallerin renklenmesi ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda son yıllarda kullanımı hızla artan yüksek pigment içeriğine sahip (kırmızı, yeşil) evde hazırlanan detoks içeceklerinin ve yine kullanımı oldukça yaygın olan düşük pH'ya sahip limonlu sirkeli suyun restoratif materyaller üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bağlar ve diğerlerinin, geleneksel Türk içeceklerinin farklı kompozit rezinlerin renklenmesi üzerine etkisini inceledikleri bir çalışmada kırmızı renge sahip şalgam suyunun en yüksek renklenmeye sebep olduğu belirtilmiştir [156]. Ertaş ve diğerlerinin yaptıkları çalışmada, en fazla renklenmeye sebep olan içeceğin kırmızı şarap olduğu görülmüştür [151]. Barutçugil ve diğerlerinin, geleneksel içeceklerin mikrohibrit kompozit rezinde meydana getirdiği renk değişikliklerini inceledikleri çalışmalarında, kullanılan tüm içecekler içerisinde en çok renk değişikliğinin, şalgam suyunda bekletilen kompozit rezin örneklerinde olduğu gösterilmiştir [161]. Çalışmamızda ise evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örneklerin tamamının, 1 günlük bekletme süresinden itibaren her ölçüm aralığında klinik olarak algılanabilir sınır değer ($\Delta E=1$) ya da klinik olarak kabul edilebilir sınır değer ($\Delta E=3,3$) üzerinde renk değişikliği gösterdiği bulundu. Ayrıca en yüksek renk değişimine sebep olan detoks içeceğinin evde hazırlanan kırmızı detoks içeceği olduğu belirlendi. Çalışmamızın sınırları dahilinde kırmızı pigment içeren evde hazırlanan detoks içeceklerinin renklenmeye daha fazla neden olduğunu düşünmekteyiz.

Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde bitirme ve cila işlemi uygulanan tüm örnekler arasında en yüksek renk değişimi tek renkli suprananofil kompozit rezin olan Omnicroma örneklerinde görülmüştür. Nano teknolojinin diş hekimliğinde kullanılmasıyla birlikte üretici firmalar, karmaşık renk sistemleri yerine tek renkli sistemlere sahip kompozit rezinleri piyasaya sürmüşlerdir [162]. Nano doldurucu maddeleri (nanomer) ve nanomer gruplarından (nanocluster) oluşan bu kompozit rezinlerin “bukalemun etkisi” özelliklerinden dolayı diş dokuları ile daha etkin renk uyumu sağladığı belirtilmektedir [163, 164]. Üretici firmaya göre Omnicroma pigment içermez ve renk özellikleri, kompozit rezinin optik özelliklerini kontrol etmek amacıyla akıllı bir kromatik teknolojiye dayanır [165]. Tek renkli kompozit rezin sisteminin en büyük avantajı, estetik restorasyonlarda diş rengini belirlemeye vakit harcamadan, kısa süre içerisinde diş rengine uygun restorasyonun uygulanmasına olanak sağlamasıdır. Dişlerin restorasyonunda yaygın olarak kullanılan kompozit rezin materyallerin renk değişimi ile ilgili çalışmalar olmasına rağmen, tek renkli kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğü ve renk değişimi ile ilgili az sayıda çalışma mevcuttur [126, 153]. Çalışmamıza tek renkli nanofil kompozit rezin olan Omnicroma'yı dahil ederek çok renkli sistemlere sahip kompozit

rezinler ile tek renge sahip kompozit rezinin renk ve yüzey pürüzlülüğü değişimini karşılaştırmayı amaçladık. Evde hazırlanan kırmızı detoks içeceğinde görülen en yüksek renk değişikliğinin Omnichroma'da görülmesinin kompozit rezinin renk pigmentlerinin olmaması ve akıllı kromatik teknolojiye sahip olmasından kaynakladığını düşünmekteyiz.

Fonseca ve arkadaşları, kompozit rezinlerdeki monomer tipinin renk stabilitesini etkileyebileceğini bildirmişlerdir [166] Fidan ve diğerlerinin yaptıkları çalışmada, kahve solüsyonunda bekletilen farklı kompozit rezinlere ait örnekler arasında en düşük renk değişikliği Estelite Σ Quick grubunda görülmüştür [153]. Beltrami ve diğerlerinin yaptığı farklı bitirme ve cila sistemleri uygulanan farklı estetik restoratif materyallerin kahve solüsyonunda 28 gün bekletilmesinin ardından renk değişim miktarlarına bakıldığı çalışmada da, kompozit rezinin partikül boyutu küçüldükçe yüzey pürüzlülüğündeki azalmaya bağlı olarak renk değişiminin de azaldığını belirtmişlerdir [167]. Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan örneklerin içerisinde yalnızca suprananofil kompozit rezin olan Estelite Σ Quick grubunun 1. ve 7. gün renk ölçümlerinin klinik olarak algılanabilir sınır değerin ($\Delta E=1$) altında olduğu gözlenmiştir. Ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örneklerin içerisinde ise yine suprananofil kompozit rezin olan Estelite Σ Quick grubunun 1. 7. ve 15. gün renk ölçümlerinin klinik olarak algılanabilir sınır değerin ($\Delta E=1$) altında olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceğinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan örnekler arasında en düşük renk değişikliği de suprananofil kompozit rezin olan Estelite Σ Quick grubunda görülmüştür. Estelite Σ Quick kompozit rezinin doldurucu boyutunun çalışmada kullanılan materyaller içerisindeki en küçük doldurucu boyutu olması sebebiyle, renk stabilitesindeki bu farkın doldurucu partikül boyutundan kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Evde hazırlanan ve ticari olarak üretilen yeşil detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan tüm örneklerin renk farklarının klinik olarak algılanabilir sınır değeri ($\Delta E=1$) üzerinde olduğu gözlenmiştir.

Çalışmada kullanılan benzer renge sahip detoks içecekleri kıyaslandığında, tüm zaman aralıklarında evde hazırlanan detoks içeceklerinde bekletilen örneklerde görülen renk değişikliğinin ticari olarak üretilen detoks içeceklerinde bekletilen örneklerde görülen renk değişikliğinden çoğunlukla daha fazla olduğu görülmüştür. Bu durumun sebebinin evde hazırlanan detoks içeceklerinin tamamen doğal içeriklerden oluşması, her gün taze olarak hazırlanması, herhangi bir katkı ve koruyucu madde içermemesi olduğunu düşünmekteyiz.

Settembrini ve diğerlerinin yaptıkları çalışmada, çayda bulunan renklendirici pigmentlerin yüzeye sadece absorbe olduğu, kahvede ise hem absorpsiyon hem de adsorpsiyon meydana geldiği bildirilmiştir. Bu nedenle kompozit rezinler üzerinde kahvenin çaya göre daha fazla renklenmeye sebep olduğunu belirtmişlerdir [168]. Benzer olarak Um ve diğerleri, kahvede bulunan nonpolar ve hidrofilik olan pigmentlerin yüzeye yapıştıktan sonra o bölgede sabit kaldığını, çayda bulunan polar ve daha az hidrofilik olan pigmentlerin ise daha sonra yüzeyden uzaklaştığını ve kahvedeki boyanmanın bu nedenle daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir [169]. Biz de evde hazırlanan detoks içeceklerinde bekletilen örneklerde görülen renk değişikliğinin ticari olarak üretilen detoks içeceklerinde bekletilen örneklerde görülen renk değişikliğinden çoğunlukla daha fazla olmasının sebebinin, evde hazırlanan detoks içeceklerinde bulunan renklendiricilerin restoratif materyallerin yüzeyine yapıştıktan sonra sabit kalması (hem absorpsiyon hem adsorpsiyon), ticari olarak üretilen detoks içeceklerindeki renklendiricilerin ise uzaklaşması (sadece absorpsiyon) olabileceğini düşünmekteyiz.

Düşük pH'ya sahip içeceklerde bekletilen restoratif materyallerde renk değişiminin yüksek olduğunu bildiren farklı çalışmalar mevcuttur. [170-173]. Çalışmamızda limonlu sirkeli suda bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan tüm örneklerde meydana gelen renk değişiminin klinik olarak algılanabilir sınır değer ($\Delta E=1$) üzerinde olduğu, en yüksek renk değişikliğinin ise nanoseraamik kompozit rezin olan Ceram.X Spheretec One grubuna ait örneklerde olduğu gözlenmiştir. Limonlu sirkeli suyun düşük pH'ının ($pH=2,9$), Ceram.X Spheretec One'ın içeriğinde bulunan Bis-EMA, UDMA, TEGDMA gibi dimetakrilat monomerlerinde bulunan ester radikallerinin aside bağlı hidrolizine neden olabileceğini, ayrıca rezin matriksi yumuşatarak materyal içeriğinde bulunan cam

dolduruculardan kalsiyum, aliminyum gibi iyonların kaybına yol açarak yüzey bütünlüğünün bozulmasına sebep olabileceğini düşünmekteyiz [133, 174, 175].

Çalışmamızdaki bulgulara benzer şekilde Shetty ve diğerlerinin farklı bitirme ve cila işlemlerinin ve içeceklerin nanoseramik kompozit rezinlerin renk stabilitelerine olan etkisini değerlendirdikleri çalışmada da, en yüksek renklenme değeri düşük pH'lı kolada bekletilen nanoseramik kompozit rezin Ceram.X Spheretec One grubuna ait örneklerde görülmüştür [176].

Genç ve diğerlerinin ön dişlerin direkt restorasyonlarında uygulanan kompozit rezinlerin renk stabilitelerini değerlendirdikleri çalışmada, Beautifil II giomerin en düşük renk stabilitesine sahip restoratif materyal olduğu tespit edilmiştir [149]. Gönülol ve diğerlerinin, giomer ve nanohibrit kompozit rezinlerin renklenme değerlerini karşılaştırdıkları bir çalışmada ise, giomer materyalinin suda çözünebilen bir bileşen olan florür içermesinden dolayı su emilimi ve renk değişiminin diğer materyallerden daha fazla olduğunu bildirilmiştir [177]. Benzer şekilde lazetti ve diğerlerinin çalışmasında, florürün suda çözünme özelliğinden dolayı, yapısında florür bulunan rezin materyallerin renk stabilitelerinin daha düşük olduğu bildirilmiştir [6]. El-Sharkawy ve arkadaşları yaptıkları çalışmada giomer materyalinin daha fazla su absorpsiyonu gösterdiğini ve buna bağlı olarak da daha fazla renklendiğini belirtmişlerdir [178]. Bu bulgulara benzer şekilde, bu tez çalışmasında da ticari olarak üretilen kırmızı, yeşil detoks içecekleri ve evde hazırlanan yeşil detoks içeceklerinde bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örnekler arasında en yüksek renk değişimini Beautifil II giomer grubuna ait örnekler göstermiştir. Bu bulgunun sebebinin, materyal içeriğinde bulunan S-PRG cam iyonomer doldurucular ve TEGDMA monomeri olduğunu düşünmekteyiz.

Kompozit rezin restorasyonların pürüzlülüğü iç ve dış faktörlerden etkilenmektedir. İç faktörler, kullanılan materyalin tipi, doldurucunun tipi, şekli ve boyutu, polimerizasyon derecesi, rezin matriks bileşimi ve doldurucu/matriks bağlantısı olarak sayılabilir [179]. Dış faktörler ise temel olarak bitirme ve polisaj işlemi ile ilgili olmasına karşın kişilerin beslenme alışkanlıklarını da kapsamaktadır [180]. Resin matrikse ilave edilen doldurucu parçacıklar aşındırıcı maddelerin etkisini

minimalize etmek için birbirine yakın yerleştirilmelidir. Bu nedenle nanoteknolojinin, kompozit rezinlerin geliştirilme alanında kullanılması faydalı bir yaklaşımdır [181].

Kompozit rezinlerin içeriğinde bulundan inorganik doldurucular rezin matriksten kopabilir ve yüzeyde boşluklar oluşturarak yüzey pürüzlülüğünün artmasına ve sonucunda da renklenmeye yol açabilir [97]. Kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülük değerlerindeki artışın bir sebebi de inorganik doldurucu boyutundaki artma ve inorganik doldurucu oranı olabilmektedir [182, 183]. Bu yüzden çalışmamızda partikül büyüklükleri göz önüne alınarak nanohibrit ve nanofil kompozit rezinler tercih edilmiştir.

Restoratif materyallerin yüzey topografisinin belirlenmesinde en sık kaydedilen parametre Ra değeridir [184]. Bu değer pürüzlülük profilinin orta hattın sapmalarının aritmetik ortalamalarının hesaplanması ile elde edilmektedir [185]. Mekanik profilometreler, yüzey pürüzlülük ölçümünde en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir [186]. Ortalama yüzey pürüzlülüğü değerini (Ra) rakamsal olarak vermesi, kompozit rezin disklerle çalışma uygunluğu, etkili ve doğru bir şekilde yüzey pürüzlülüğü ölçümleri yapabilmesi, tekrarlanabilir ölçümlere imkan tanınması, istatistiksel analize elverişliliği, kullanım kolaylığı, ölçüm ekipmanlarının ucuz oluşu ve sık kullanılan, geleneksel yöntemlerden biri olması nedenleriyle çalışmamızda, yüzey pürüzlülüğünü değerlendirmek amacıyla profilometre cihazı kullanılmıştır[187-189].

Restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğünün değerlendirilmesinde farklı teknikler de kullanılmaktadır. Bu tekniklerden iki-boyutlu (mekanik) ve üç-boyutlu (optik) profilometreler nicel sonuçlar verirken, AFM ve SEM nitel sonuçlar vermektedir [190].

Çalışmamızda kompozit rezin yüzey yapısının ve yüzey pürüzlülüğünün her bölgede eşit ve homojen olmayacağı düşünüldüğünden, her bir kompozit rezin örneğinin yüzeyinden 3 farklı bölgeden yüzey pürüzlülük ölçümü yapılarak bu üç ölçümün ortalaması hesaplanmış; o örnek için tek bir pürüzlülük değeri elde edilmiştir[191].

Pürüzlü yüzeyler bakteriyel adezyonu arttırarak diş çürüğü ve periodontal sorunlara neden olmaktadır [192]. Bakteriyel adezyon için eşik değeri 0,2 μm olarak belirtilmektedir [193]. 0,2 μm 'den yüksek pürüzlülüğe sahip yüzeyler daha yüksek biyofilm adezyonu göstermektedir [194]. Kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülük değerindeki 0,3 μm 'lik bir artış dil ucuyla farkedilebilir olduğu için hasta açısından da rahatsız edicidir [105]. Çalışmamızda tüm zaman aralıklarında detoks içeceklerinde bekletilen restoratif materyallerin hiçbirisinde hastalar tarafından farkedilebilir pürüzlülük artışı olmamıştır. Chung, 1 μm 'den daha düşük yüzey pürüzlülük değerinin, optik olarak düzgün bir restorasyon yüzeyini gösterdiğini bildirmiştir [195].

Kompozit rezin restorasyonlar günlük hayatta tüketilen düşük pH'a sahip besinler ve ağız ortamındaki bakterilerin ürettiği metabolik asitler nedeniyle çözünme eğilimi göstermektedirler [107, 196]. Çalışmamıza dahil edilen detoks içeceklerinin hepsi asidik karakterdedir. Örtengren ve arkadaşları yaptıkları çalışmada düşük pH'lı solüsyonların zamanla enzimatik yıkıma neden olan metakrilik asit ürettiklerini ve metakrilik asidin zamanla kompozit rezin restorasyonun yüzey özelliklerini değiştirebildiğini bildirmişlerdir [171]. Poggio ve diğerlerinin yaptığı çalışmada, düşük pH'ya sahip asidik karakterdeki içeceklerin kompozit rezin materyallerin yüzeyinde bozulmaya sebep olduğunu ve materyallerin yüzey pürüzlülüğünü artırdığı bildirilmiştir [172]. Aşınma direnci çalışmalarında ise makrofil kompozit rezinler gibi inorganik doldurucu boyutu büyük olan kompozit rezinlerin diş fırçası abrazyonundan daha fazla etkilendiği bildirilmiştir [136]. Güler ve diğerleri, farklı restoratif materyallerin çeşitli sıvılarda bekletildikten sonraki renk ve yüzey pürüzlülük değerlerinin değişimini inceledikleri çalışmada, düşük pH'a sahip içeceklerin Beautifil II giomer materyalinin pürüzlülüğünü arttırdığını belirtmişlerdir [197]. Çalışmamızda pürüzlülük değerindeki en yüksek artış miktarının, 30. günde ticari olarak üretilen kırmızı detoks içeceğinde bekletilen, bitirme ve cila işlemi uygulanan Beautifil II giomer grubuna ait örneklerde olduğu ve limonlu sirkeli su dışındaki tüm detoks içeceklerinin Beautifil II giomer materyalinin pürüzlülük değerini arttırdığı gözlenmiştir. Beautifil II giomer materyalinde görülen en yüksek pürüzlülük artış değeri bakteriyel adezyon için sınır değeri olan 0,2 μm 'nin üzerinde bulunmuştur. Bu durumun sebebi, Beautifil II giomer materyalinin doldurucu boyutunun büyük olması ve düşük pH'ya sahip içeceklerin giomer

yüzeyinde bozulmaya sebep olması olabilir. Aynı zamanda cam iyonomer esaslı rezin materyaller asidik çözeltilere maruz bırakıldığında, sitrik asite ait H^+ iyonları cam iyonomerin komponentlerine diffüze olur ve cam iyonomerin matriksindeki metal katyonların yerini alır. Serbestleşen bu katyonlar daha sonra yüzeyden uzaklaşır. Matriksteki metal katyon miktarının azalması, cam iyonomerin çözünmesine ve yüzey pürüzlülüğünün artmasına neden olur [198].

Çalışmamızda bitirme ve cila işlemi uygulanan ve uygulanmayan örnekler arasında sitrik asit içerikli limonlu sirkeli su grubunda bekletilen tüm örneklerde pürüzlülük değerlerinde azalma görülmüştür. Pürüzlülük değerindeki en yüksek azalma miktarı ise, 1. günde limonlu sirkeli su grubunda bekletilen bitirme ve cila işlemi uygulanmayan Beautifil II giomer grubuna ait örnekler arasında görülmüştür. Çelik ve diğerlerinin kahve, kola, distile su ve kırmızı şarap kullanarak kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüklerini değerlendirdikleri çalışmalarında koladan daha yüksek pH'ya sahip olmasına rağmen kırmızı şarabın kolaya oranla daha fazla pürüzlülüğe sebep olduğu bildirilmiştir [148].

Kooi ve diğerlerinin farklı pH'ların restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisini değerlendirdikleri çalışmada, çalışmamızın sonuçlarının aksine Beautifil II giomer materyalinin yüzey pürüzlülük değerinin sitrik asit ile anlamlı düzeyde arttığını göstermişlerdir [199]. Yapılan klinik çalışmalarda içeceklerin eroziv potansiyelinin sadece pH'a bağlı olmadığı belirtilmiştir [200]. İçeceklerin mineral içeriği ve tamponlama kapasitesi de eroziv potansiyeli etkilemektedir [200]. Çalışmamızda limonlu sirkeli suda bekletilen Beautifil II giomer materyal örneklerinin pürüzlülük değerlerindeki azalmanın sebebinin de materyalin yüzeyinde meydana gelen çözünme eğilimi olabileceğini düşünmekteyiz.

Moszner ve diğerlerinin yaptığı farklı polisaj sistemlerinin yaşlandırma öncesi ve sonrası, kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğüne olan etkisini inceledikleri çalışmada, yaşlandırma öncesi ve sonrasında en yüksek profilometrik Ra değerlerini gösteren grubun SEM görüntüleri o gruba ait profilometrik bulgularını desteklememiştir [181]. Bu tez çalışmasında örnek yüzeylerinin optik değerlendirmesi yapılmamıştır. Yüzey pürüzlülük değerlerindeki değişimin daha iyi

yorumlanabilmesi için ileriki çalışmalarda SEM ya da AFM gibi yüzey görüntüleme sistemlerinin de kullanılmasının faydalı olacağını düşünüyoruz.

Literatürde restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğü ve renk stabilitesi arasında ilişki olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur [201-203]. Kocaağaoğlu ve diğerlerinin yaptıkları çalışmada, yüzey pürüzlülüğü ve renk stabilitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon görüldüğü bildirilmiştir [204].

Lu ve diğerleri, yüzey pürüzlülüğü ile renklenme arasında her zaman doğru orantı olmadığını, yüzey pürüzlülük değerinin $0.1 \mu\text{m}$ 'nin altında olduğu durumlarda yüzey pürüzlülüğünün renklenmeyi etkilemediğini bildirmişlerdir [195]. Çalışmamızda yaptığımız korelasyon analizi sonuçlarına göre, Lu ve diğerlerinin bulgularına benzer olarak restoratif materyallerin detoks içeceklerinde bekletildikten sonraki yüzey pürüzlülük ve renk değişim değerleri arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Bu durumun sebebinin yüzey pürüzlülük değişimlerinin çoğunlukla $0.1 \mu\text{m}$ 'nin altında seyretmesi olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda örnekler ölçüm zamanlarına kadar deney solüsyonları içerisinde bekletildiğinden tükürüğün seyreltme tamponlama etkisi bu çalışmada göz ardı edilmiştir. *In vivo* koşullarda, tükürüğün ve fırçalamanın özellikle renk değişimi üzerine direkt olarak etkili olabileceği düşünüldüğünde, ileride yapılacak çalışmalarda bu etkenlerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Farklı restoratif materyallerin, farklı detoks içeceklerinde ve distile suda bekletilmesi sonucunda meydana gelen renk ve yüzey pürüzlülük değişimlerinin incelendiği bu *in vitro* tez çalışmasında materyallerin su emilimi, sertlik değerleri ve optik yüzey özellikleri değerlendirilmemiştir. Bu da renk ve pürüzlülük yönünden oluşan farkların daha ayrıntılı olarak açıklanmasını ve yorumlanabilmesini kısıtlamaktadır. İleride yapılacak daha ayrıntılı çalışmalarda bu özelliklerin de göz önünde bulundurularak bu farkların yorumlanmasının daha faydalı olabileceğini düşünüyoruz.



6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu *in vitro* çalışmanın sınırları dahilinde, çalışmada kullanılan detoks içecekleri ve restoratif materyaller göz önüne alındığında;

- Distile su da dahil olmak üzere çalışmada kullanılan tüm detoks içeceklerinin, materyallerin ve detoks içeceklerinin içeriklerine bağlı olarak farklı düzeylerde renk değişimi meydana getirdiği, bu nedenle çalışmamızın birinci sıfır hipotezinin reddedildiği,
- Bu içeceklerin kullanımları sırasında restoratif materyallerde klinik olarak algılanabilir renk farklılıkları meydana gelebileceği,
- Evde hazırlanan detoks içeceklerinin ticari olarak üretilen detoks içeceklerine kıyasla daha fazla renk değişimine neden olduğu,
- Distile su da dahil olmak üzere çalışmada kullanılan tüm detoks içeceklerinin, materyallerin ve detoks içeceklerinin içeriklerine bağlı olarak farklı düzeylerde pürüzlülük değişimi meydana getirdiği, bu nedenle çalışmamızın ikinci sıfır hipotezinin reddedildiği,
- Tüm zaman aralıklarında detoks içeceklerinde bekletilen restoratif materyallerin hiçbirisinde hastalar tarafından algılanabilir pürüzlülük artışı görülmediği,
- Limonlu sirkeli suyun tüm restoratif materyallerin pürüzlülük değerlerinde azalmaya sebep olduğu,
- Restoratif materyallerin distile suda bekletilmesinin bitirme ve cila işlemi uygulanmış ve uygulanmamış örnekler arasında renk ve pürüzlülük yönünden anlamlı fark yaratmadığı,
- Restoratif materyallerin tümünde renk ve pürüzlülük değişimi arasında anlamlı ilişki olmadığı, bu nedenle çalışmamızın üçüncü sıfır hipotezinin kabul edildiği sonuçlarına varılmıştır.



KAYNAKLAR

1. Barutçigil, Ç. and M. Yıldız. (2012). Intrinsic and extrinsic discoloration of dimethacrylate and silorane based composites. *Journal of Dentistry*. 4057-63.
2. Malhotra, N., R. P. Shenoy, S. Acharya, R. Shenoy, and S. Mayya. (2011). Effect of three indigenous food stains on resin-based, microhybrid-, and nanocomposites. *J Esthet Restor Dent*. 23(4), 250-7.
3. Aschheim, K. W., *Esthetic Dentistry-E-Book: A Clinical Approach to Techniques and Materials*. 2014: Elsevier Health Sciences.
4. Vichi, A., M. Ferrari, and C. L. Davidson. (2004). Color and opacity variations in three different resin-based composite products after water aging. *Dental Materials*. 20(6), 530-534.
5. Janda, R., J. F. Roulet, M. Kaminsky, G. Steffin, and M. Latta. (2004). Color stability of resin matrix restorative materials as a function of the method of light activation. *European Journal of Oral Sciences*. 112(3), 280-285.
6. Iazzetti, G., J. Burgess, D. Gardiner, and A. Ripps. (2000). Color stability of fluoride-containing restorative materials. *Operative dentistry*. 25(6), 520-525.
7. Guler, A. U., F. Yilmaz, T. Kulunk, E. Guler, and S. Kurt. (2005). Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *The Journal of prosthetic dentistry*. 94(2), 118-124.
8. Costa, J. D., J. Ferracane, R. D. Paravina, R. F. Mazur, and L. Roeder. (2007). The effect of different polishing systems on surface roughness and gloss of various resin composites. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 19(4), 214-224.
9. Musanje, L., J. Ferracane, and L. Ferracane. (2006). Effects of resin formulation and nanofiller surface treatment on in vitro wear of experimental hybrid resin composite. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*. 77(1), 120-125.
10. Turssi, C. P., J. L. Ferracane, and M. C. Serra. (2005). Abrasive wear of resin composites as related to finishing and polishing procedures. *Dental Materials*. 21(7), 641-648.
11. Borges, A. B., A. L. Marsilio, C. Pagani, and J. R. Rodrigues. (2004). Surface roughness of packable composite resins polished with various systems. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 16(1), 42-47.
12. Heintze, S., M. Forjanic, and V. Rousson. (2006). Surface roughness and gloss of dental materials as a function of force and polishing time in vitro. *Dental Materials*. 22(2), 146-165.

13. Kim, T. H., F. García-Godoy, C. C. Ko, J. K. Park, H. I. Kim, and Y. H. Kwon. (2013). Effect of temperature on the mass and color stability of additional photoinitiatorcontaining composite resins. *Dent Mater J.* 32(4), 628-36.
14. Kakaboura, A., M. Fragouli, C. Rahiotis, and N. Silikas. (2007). Evaluation of surface characteristics of dental composites using profilometry, scanning electron, atomic force microscopy and gloss-meter. *J Mater Sci Mater Med.* 18(1), 155-63.
15. Roberson T, Heymann HO, and S. EJ. (2002). Classes I, II and VI Direct composite and other tooth-colored restorations. *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry 4th ed.* St. Louis, Mosby, 539-568.
16. Sturdevant, C. M. and T. M. Roberson, The art and science of operative dentistry. 1995: Mosby Elsevier Health Science.
17. Gonulol, N. (2009). Nanodolduruculu kompozitlerde farklı bitirme ve cila tekniklerinin yüzey pürüzlülüğü ve renk değişimine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Doktora Tezi. 3-28.
18. Leinfelder, K. and J. Lemons. Clinical restorative materials and techniques. 1988.
19. O'Brien, W. J. (2002). Polymers and polymerization: denture base polymers. *Dental materials and their selection*, 74-89.
20. Dayangaç, B., Composite restorations. 2011, Istanbul, Turkey: Quintessence Publishing.
21. Bowen, R. (1963). Properties of a silica-reinforced polymer for dental restorations. *The Journal of the American Dental Association.* 66(1), 57-64.
22. Ferracane, J. L. (2011). Resin composite state of the art. *Dental materials.* 27(1), 29-38.
23. Moon, J.-D., E.-M. Seon, S.-A. Son, K.-H. Jung, Y.-H. Kwon, and J.-K. Park. (2015). Effect of immersion into solutions at various pH on the color stability of composite resins with different shades. *Restorative dentistry & endodontics.* 40(4), 270-276.
24. Hilton TJ, B. J. S. J., Robbins JW, Hilton TJ, Schwartz RS, Santos JD, editors. (2006). Direct posterior esthetic restorations. *Fundamentals of operative dentistry* 289-340.
25. Yap, A., C. Tan, and S. Chung. (2004). Wear behavior of new composite restoratives. *Operative Dentistry.* 29(3), 269-274.
26. Ruyter, I. E. and H. Øysæd. (1987). Composites for use in posterior teeth: composition and conversion. *Journal of biomedical materials research.* 21(1), 11-23.
27. Puckett, A. D., J. G. Fitchie, P. C. Kirk, and J. Gamblin. (2007). Direct composite restorative materials. *Dental Clinics of North America.* 51(3), 659-675.
28. Karakuyu, H. (2017). Bulk-Fill Kompozit Rezinler İle Geleneksel Kompozit Rezinlerin Klinik Olarak Karşılaştırılması, Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Kocaeli, Uzmanlık Tezi. 7.

29. Schmidseider, J., Color atlas of dental medicine. 2000, Thieme. p. 85-102.
30. Powers, J. M., R. L. Sakaguchi, and R. G. Craig, Craig's restorative dental materials/edited by Ronald L. Sakaguchi, John M. Powers. 2012: Philadelphia, PA: Elsevier/Mosby. 164.
31. Willems, G., P. Lambrechts, M. Braem, and G. Vanherle. (1993). Composite resins in the 21st century. *Quintessence international*. 24(9).
32. Anusavice, K., C. Sheen, and H. Rawls. (2003). Dental Ceramics. Phillips, Science of Dental Materials. *Sounders*.
33. Dayangaç, B., Kompozit rezin restorasyonlar. 2000: Güneş Kitabevi.
34. Wilson, K. S., K. Zhang, and J. M. Antonucci. (2005). Systematic variation of interfacial phase reactivity in dental nanocomposites. *Biomaterials*. 26(25), 5095-5103.
35. Boaro, L. C. C., F. Gonçalves, T. C. Guimarães, J. L. Ferracane, A. Versluis, and R. R. Braga. (2010). Polymerization stress, shrinkage and elastic modulus of current low-shrinkage restorative composites. *Dental Materials*. 26(12), 1144-1150.
36. Sturdevant, C. M., The art and science of operative dentistry. 1995: Mosby Elsevier Health Science.
37. Musanje, L. and J. L. Ferracane. (2004). Effects of resin formulation and nanofiller surface treatment on the properties of experimental hybrid resin composite. *Biomaterials*. 25(18), 4065-4071.
38. Ferracane, J. L. (1995). Current trends in dental composites. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*. 6(4), 302-318.
39. Bayne SC, Y. TJ, and T. DF. (2002). Dental Materials. In: Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ, editors. *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. Fourth Edition ed. Missouri: Mosby Inc*, 134-233.
40. Marghalani, H. Y. (2016). Resin-Based Dental Composite Materials 13.
41. Burgess, J., W. Walker, and J. Davidson. (2002). Posterior resin-based composites: Review of the literature. . *Pediatric Dentistry*. 24(5), 465-479.
42. Bayne, S. C., H. O. Heymann, and E. J. Swift Jr. (1994). Update on dental composite restorations. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 125(6), 687-701.
43. Ure, D. and J. Harris. (2003). Nanotechnology in dentistry: reduction to practice. *Dental update*. 30(1), 10-15.
44. Coutinho, E., M. Cardoso, J. De Munck, A. Neves, K. Van Landuyt, A. Poitevin, M. Peumans, P. Lambrechts, and B. Van Meerbeek. (2009). Bonding effectiveness and interfacial characterization of a nano-filled resin-modified glass-ionomer. *Dental Materials*. 25(11), 1347-1357.

45. Fujimoto, Y., M. Iwasa, R. Murayama, M. Miyazaki, A. Nagafuji, and T. Nakatsuka. (2010). Detection of ions released from S-PRG fillers and their modulation effect. *Dent Mater J.* 29(4), 392-7.
46. Gordan, V. V., E. Mondragon, R. E. Watson, C. Garvan, and I. A. Mjör. (2007). A clinical evaluation of a self-etching primer and a giomer restorative material: results at eight years. *The Journal of the American Dental Association.* 138(5), 621-627.
47. Dionysopoulos, P., N. Kotsanos, E. Koliniotou-Koubia, and K. Tolidis. (2003). Inhibition of demineralization in vitro around fluoride releasing materials. *Journal of oral rehabilitation.* 30(12), 1216-1222.
48. Abdel-Karim, U., M. El-Eraky, and W. Etman. (2014). Three-year clinical evaluation of two nano-hybrid giomer restorative composites. *Tanta Dental Journal.* 11(3), 213-222.
49. Polat, S., A. R. Tuncdemir, C. Öztürk, and M. Tunçdemir. (2012). Renk körü ve renk körü olmayan diş hekimlerinin renk seçimindeki başarı oranlarının değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dental Journal.* 15(4), 320-326.
50. Wiegand, A., D. Vollmer, M. Foitzik, R. Attin, and T. Attin. (2005). Efficacy of different whitening modalities on bovine enamel and dentin. *Clinical Oral Investigations.* 9(2), 91-97.
51. Van Noort, R. and M. Barbour, Introduction to Dental Materials-E-Book. 2014: Elsevier Health Sciences.
52. Wee, A. G. (2006). Description of color, color replication process and esthetics. *Contemporary fixed prosthodontics.* 4712.
53. Kurt, M., B. TURHAN BAL, and C. Bal. (2016). Güncel Renk Ölçüm Yöntemleri: Sistemik Derleme. *Türkiye Klinikleri. Dishekimligi Bilimleri Dergisi.* 22(2).
54. Sproull, R. C. (2001). Color matching in dentistry. Part I. The three-dimensional nature of color. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 86(5), 453-457.
55. O'Brien, W. J. (2002). Dental materials and their selection.
56. Phillips, R. W. (1982). Skinner's science of dental materials.
57. Kuehni, R. G. (2002). The early development of the Munsell system. *Color Research & Application: Endorsed by Inter-Society Color Council, The Colour Group (Great Britain), Canadian Society for Color, Color Science Association of Japan, Dutch Society for the Study of Color, The Swedish Colour Centre Foundation, Colour Society of Australia, Centre Français de la Couleur.* 27(1), 20-27.
58. Rosenstiel, S. F., M. F. Land, and J. Fujimoto, Contemporary fixed prosthodontics. 2001.
59. Fondriest, J. (2003). Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry.* 23(5), 467-480.

60. Terry, D. A., W. Geller, O. Tric, M. J. Anderson, M. Tourville, and A. Kobashigawa. (2002). Anatomical form defines color: function, form, and aesthetics. *Practical Procedures and Aesthetic Dentistry*. 14(1), 59-78.
61. Hasegawa, A., I. Ikeda, and S. Kawaguchi. (2000). Color and translucency of in vivo natural central incisors. *The Journal of prosthetic dentistry*. 83(4), 418-423.
62. Paravina, R. D. and J. M. Powers. (2004). Esthetic Color Training in Dentistry (Interactive CD-ROM Inside).
63. Paravina, R. D., L. Roeder, H. Lu, K. Vogel, and J. M. Powers. (2004). Effect of finishing and polishing procedures on surface roughness, gloss and color of resin-based composites. *American journal of dentistry*. 17(4), 262-266.
64. Pérez, M. M., R. Ghinea, L. I. Ugarte-Alván, R. Pulgar, and R. D. Paravina. (2010). Color and translucency in silorane-based resin composite compared to universal and nanofilled composites. *Journal of Dentistry*. 38110-116.
65. Powers, J. M. and J. C. Wataha, Dental Materials-E-Book: Properties and Manipulation. 2014: Elsevier Health Sciences.
66. Ho, C., B. Syd, and G. Dent. (2007). Shade selection. *Australian Dental Practice*, 116-8.
67. Chen, H., J. Huang, X. Dong, J. Qian, J. He, X. Qu, and E. Lu. (2012). A systematic review of visual and instrumental measurements for tooth shade matching. *Quintessence International*. 43(8).
68. Keyf, F., G. Uzun, and S. Altunsoy. (2009). Diş Hekimliğinde Renk Seçimi. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 33(4), 56.
69. Vryonis, P. (1988). Aesthetics in ceramics: perceiving the problem. *Perspectives in Dental Ceramics*. Quintessence Publishing Co., Inc, 209-218.
70. BAYINDIR, F. and A. G. WEE. (2006). Diş rengi seçiminde bilgisayar destekli sistemlerin kullanımı. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Derg.(. Clinical Dentistry and Research)*. 30(3), 40-46.
71. Brewer, J. D., A. Wee, and R. Seghi. (2004). Advances in color matching. *Dental Clinics of North America*. 48(2), 341-58.
72. Okubo, S. R., A. Kanawati, M. W. Richards, and S. Childressd. (1998). Evaluation of visual and instrument shade matching. *The Journal of prosthetic dentistry*. 80(6), 642-648.
73. Sproull, R. C. (2001). Color matching in dentistry. Part II. Practical applications of the organization of color. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 86(5), 458-464.
74. Paul, S., A. Peter, N. Pietrobon, and C. Hämmerle. (2002). Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *Journal of dental research*. 81(8), 578-582.
75. Paravina, R. D. (2009). Performance assessment of dental shade guides. *Journal of dentistry*. 3715-20.

76. Kurt, M., B. Turhan Bal, and C. Bal. (2016). Güncel Renk Ölçüm Yöntemleri: Sistemik Derleme. *Türkiye Klinikleri. Dishekimligi Bilimleri Dergisi*. 22(2), 132.
77. Genc, G. (2015). Güncel Kompozit Rezinlerin Renk Stabilitelerinin İn Vitro Olarak Değerlendirilmesi, İstanbul Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, İstanbul, Uzmanlık Tezi.
78. Goodkind, R. J., K. M. Keenan, and W. B. Schwabacher. (1985). A comparison of Chromascan and spectrophotometric color measurements of 100 natural teeth. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 53(1), 105-109.
79. Al-Boni, R. and O. Raja. (2010). Microleakage evaluation of silorane based composite versus methacrylate based composite. *J Conserv Dent*. 13152-155.
80. Turgut, S. and B. Bağış. (2012). Color in dentistry and color measuring methods. *J Dent Fac Atatürk Uni*, 65-75.
81. Yavuzylmaz, H., M. Ulusoy, P. Kedici, and G. Kansu. (2003). Protetik diş tedavisi terimleri sözlüğü. *Ankara: Özyurt Matbaacılık*, 196.
82. Guo, H., F. Wang, H. Feng, X. Gou, K. Li, T. Wu, and C. Yao. (2000). The investigation of color selection of 4340 cases of ceramic restorations. *Hua xi kou qiang yi xue za zhi= Huaxi kouqiang yixue zazhi= West China journal of stomatology*. 18(3), 174-177.
83. Yuan, K., X. Sun, F. Wang, H. Wang, and J.-h. Chen. (2012). In vitro and in vivo evaluations of three computer-aided shade matching instruments. *Operative dentistry*. 37(3), 219-227.
84. Naik, A. V. and R. C. Pai. (2010). Color blindness in dental students and staff-an obstacle in shade selection for restorations. *Annals Essences Dent*. 2(3), 25-28.
85. Jarad, F., M. Russell, and B. Moss. (2005). The use of digital imaging for colour matching and communication in restorative dentistry. *British dental journal*. 199(1), 43-49.
86. ABU-BAKR, N., L. Han, A. Okamoto, and M. IWAKU. (2000). Color stability of compomer after immersion in various media. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 12(5), 258-263.
87. Schulze, K. A., S. J. Marshall, S. A. Gansky, and G. W. Marshall. (2003). Color stability and hardness in dental composites after accelerated aging. *Dental materials*. 19(7), 612-619.
88. Nasim, I., P. Neelakantan, R. Sujeer, and C. Subbarao. (2010). Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins an in vitro study. *Journal of Dentistry*. 38137-142.
89. Burrow, M. F. and O. F. Makinson. (1991). Color change in light-cured resins exposed to daylight. *Quintessence International*. 22(6).
90. Gencay Genç, T. T. (2017). Rezin Kompozitlerin Renk Stabilitesi İle İlgili Bir Derleme: Kompozit Renklenmelerinin Etyolojisi, Sınıflandırılması Ve Tedavisi. *EÜ Dişhek Fak Derg*. 38(2), 69.

91. G, G. (2015). Güncel Kompozit Rezinlerin Renk Stabilitelerinin İn Vitro Olarak Değerlendirilmesi, İstanbul Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, İstanbul, Uzmanlık Tezi. 16.
92. Jain, V., J. A. Platt, K. Moore, A. M. Spohr, and G. A. Borges. (2013). Color stability, gloss, and surface roughness of indirect composite resins. *Journal of oral science*. 55(1), 9-15.
93. Kalachandra, S. and D. Turner. (1987). Water sorption of polymethacrylate networks: Bis-GMA/TEGDM copolymers. *Journal of Biomedical Materials Research*. 21(3), 329-338.
94. Dietschi, D., G. Campanile, J. Holz, and J.-M. Meyer. (1994). Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an in vitro study. *Dental Materials*. 10(6), 353-362.
95. Inokoshi, S., M. Burrow, M. Kataumi, T. Yamada, and T. Takatsu. (1996). Opacity and color changes of tooth-colored restorative materials. *Operative Dentistry*. 21:73-80.
96. Saraç, D., Ş. Saraç, Ş. Külünk, Ç. Kural, and T. Külünk. (2006). Farklı inorganik doldurucu içerikli kompozit rezinlerin renk sabitliği üzerinde polisaj yöntemlerinin ve yüzey verniği uygulamasının etkisi. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 23(3), 169-175.
97. Bagheri, R., M. Burrow, and M. Tyas. (2005). Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *Journal of dentistry*. 33(5), 389-398.
98. Watts, D. (1995). pH and time dependence of surface degradation in a compomer biomaterial. *J Dent Res*. 74:912.
99. Bertrand, M. F., E. Leforestier, M. Muller, L. Lupi-Pégurier, and M. Bolla. (2000). Effect of surface penetrating sealant on surface texture and microhardness of composite resins. *Journal of Biomedical Materials Research: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*. 53(6), 658-663.
100. Köprülü, H., B. Dayangaç, S. Gürgan, and A. Önen. (1992). Farklı posterior kompozitlerin kahve ve çay ile boyanması. *A Ü Diş Hek Fak Derg*. 19:371.
101. Williams, J. and P. Goldsworthy. (2011). Breaking Down the Chain: A Guide to the soft drink industry. *Public Health Law & Policy, National Policy and Legal Analysis Network*.
102. Koçak, D. (2018). <https://www.dilarakocak.com.tr/smoothie-nedir/>.
103. Yikilgan, İ., S. Akgul, A. Hazar, C. Kedici Alp, S. Baglar, and O. Bala. (2019). The Effects of Fresh Detox Juices on Color Stability and Roughness of Resin-Based Composites. *Journal of Prosthodontics*. 28(1), 82-88.
104. Nalçacı, A. and A. Müjdecı. (2002). Farklı Kompozit Rezinlerin Çeşitli Likitler Karşısındaki Yüzey Pürüzlülük Değerleri. *A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg*. 28(3), 251.

105. Yap, A., D. Tan, B. Goh, H. Kuah, and M. Goh. (2000). Effects of food-simulating liquids on the flexural strength of composite and polyacid-modified composite restoratives. *Operative Dentistry*. 25(3), 202-208.
106. Cangül, S., Ö. Adıgüzel, S. Tekin, F. Öztekin, and Ö. Satıcı. pH değerleri farklı kahve türlerinde bekletilen kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğünün değerlendirilmesi. *Selcuk Dental Journal*. 7(2), 252-258.
107. Lepri, C. P. and R. G. Palma-Dibb. (2012). Surface roughness and color change of a composite: influence of beverages and brushing. *Dental materials journal*. 31(4), 689-696.
108. Antonson, S. A., A. R. Yazici, E. Kilinc, D. E. Antonson, and P. C. Hardigan. (2011). Comparison of different finishing/polishing systems on surface roughness and gloss of resin composites. *Journal of Dentistry*. 399-17.
109. Erdemir, U., H. S. Sancakli, and E. Yildiz. (2012). The effect of one-step and multi-step polishing systems on the surface roughness and microhardness of novel resin composites. *European journal of dentistry*. 6(2), 198.
110. Baseren, M. (2004). Surface roughness of nanofill and nanohybrid composite resin and ormocer-based tooth-colored restorative materials after several finishing and polishing procedures. *Journal of Biomaterials Applications*. 19(2), 121-134.
111. Barbosa, S. H., R. L. Zanata, M. F. d. L. Navarro, and O. B. Nunes. (2005). Effect of different finishing and polishing techniques on the surface roughness of microfilled, hybrid and packable composite resins. *Brazilian dental journal*. 16(1), 39-44.
112. Hosoya, Y., T. Shiraishi, T. Odatsu, T. Ogata, M. Miyazaki, and J. M. Powers. (2010). Effects of specular component and polishing on color of resin composites. *Journal of oral science*. 52(4), 599-607.
113. Jefferies, S. R. (1998). The art and science of abrasive finishing and polishing in restorative dentistry. *Dental Clinics of North America*. 42(4), 613-627.
114. Bonilla, E., M. Hayashi, C. Pameijer, N. Le, B. Morrow, and F. Garcia-Godoy. (2020). The effect of two composite placement techniques on fracture resistance of MOD restorations with various resin composites. *Journal of dentistry*. 101103348.
115. Kakaboura, A., M. Fragouli, C. Rahiotis, and N. Silikas. (2007). Evaluation of surface characteristics of dental composites using profilometry, scanning electron, atomic force microscopy and gloss-meter. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*. 18(1), 155-163.
116. Faul, F., E. Erdfelder, A.-G. Lang, and A. Buchner. (2007). G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods*. 39(2), 175-191.
117. Faul, F., E. Erdfelder, A. Buchner, and A.-G. Lang. (2009). Statistical power analyses using G* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior research methods*. 41(4), 1149-1160.

118. Um, C. M. and I. Ruyter. (1991). Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quintessence international*. 22(5), 377-86.
119. Villalta, P., H. Lu, Z. Okte, F. Garcia-Godoy, and J. M. Powers. (2006). Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. *The Journal of prosthetic dentistry*. 95(2), 137-142.
120. Garcia, P. P. N. S., E. Rodrigues Neto, P. A. d. Santos, J. Á. D. B. Campos, and R. G. P. Dibb. (2008). Influence of surface sealant on the translucency of composite resin: effect of immersion time and immersion media. *Materials Research*. 11(2), 193-197.
121. Noort, R. V. (1994). Introduction to Dental Materials, Clair Hooper, London, UK.
122. Lee, Y.-K., B. Yu, S.-H. Lee, M.-S. Cho, C.-Y. Lee, and H.-N. Lim. (2010). Shade compatibility of esthetic restorative materials—A review. *dental materials*. 26(12), 1119-1126.
123. Lindsey, D. T. and A. G. Wee. (2007). Perceptibility and acceptability of CIELAB color differences in computer-simulated teeth. *Journal of dentistry*. 35(7), 593-599.
124. Stober, T., H. Gilde, and P. Lenz. (2001). Color stability of highly filled composite resin materials for facings. *Dental Materials*. 17(1), 87-94.
125. Meniga, A., Z. Tarle, M. Ristic, J. Sutalo, and G. Pichler. (1997). Pulsed blue laser curing of hybrid composite resins. *Biomaterials*. 18(20), 1349-1354.
126. Aydın, N., S. Karaoğlanoğlu, E. A. Oktay, and B. Ersöz. Investigation Of Single Shade Composite Resin Surface Roughness And Color Stability. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 31(2), 207-214.
127. Mutlu, Ş. N. and M. T. Tunçdemir. Renklendirilmiş kompozit rezinin renk değişimine ve yüzey pürüzlülüğüne beyazlatıcı ağız gargarasının etkisi. *Selcuk Dental Journal*. 7(3), 435-439.
128. Ferracane, J. and J. Condon. (1990). Rate of elution of leachable components from composite. *Dental Materials*. 6(4), 282-287.
129. Haselton, D. R., A. M. Diaz-Arnold, and J. T. Dunne Jr. (2001). Shear bond strengths of 2 intraoral porcelain repair systems to porcelain or metal substrates. *The Journal of prosthetic dentistry*. 86(5), 526-531.
130. Ergücü, Z. and L. Türkün. (2007). Surface roughness of novel resin composites polished with one-step systems. *Operative Dentistry*. 32(2), 185-192.
131. Scheibe, K. G. B. A., K. G. B. Almeida, I. S. Medeiros, J. F. Costa, and C. M. C. Alves. (2009). Effect of different polishing systems on the surface roughness of microhybrid composites. *Journal of Applied Oral Science*. 17(1), 21-26.
132. Krejci, I., F. Lutz, and R. Boretti. (1999). Resin composite polishing--filling the gaps. *Quintessence international*. 30(7), 490-5.
133. Gönüloğlu, N. and F. Yılmaz. (2012). The effects of finishing and polishing techniques on surface roughness and color stability of nanocomposites. *Journal of dentistry*. 4064-70.

134. Venturini, D., M. S. Cenci, F. F. Demarco, G. B. Camacho, and J. M. Powers. (2006). Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. *Operative dentistry*. 31(1), 11-17.
135. Türkün, L. and M. Türkün. (2004). The effect of one-step polishing system on the surface roughness of three esthetic resin composite materials. *Operative Dentistry*. 29(2), 203-211.
136. Van Dijken, J. W. and I. E. Ruyter. (1987). Surface characteristics of posterior composites after polishing and toothbrushing. *Acta Odontologica Scandinavica*. 45(5), 337-346.
137. O'Neill, C., L. Kreplak, F. A. Rueggeberg, D. Labrie, C. A. K. Shimokawa, and R. B. Price. (2018). Effect of tooth brushing on gloss retention and surface roughness of five bulk-fill resin composites. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 30(1), 59-69.
138. Tanthanuch, S., B. Kukiattrakoon, K. Eiam-O-Pas, K. Pokawattana, N. Pamanee, W. Thongkamkaew, and A. Kochatung. (2018). Surface changes of various bulk-fill resin-based composites after exposure to different food-simulating liquid and beverages. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 30(2), 126-135.
139. Erdemir, U., H. Sar Sancakli, and E. Yildizli. (April 2012). The effect of one-step and multi-step polishing systems on the surface roughness and microhardness of novel resin composites *European Journal of Dentistry*. 6198-205.
140. Tavangar, M., R. Bagheri, T. Y. Kwon, A. Mese, and D. J. Manton. (2018). Influence of beverages and surface roughness on the color change of resin composites. *Journal of investigative and clinical dentistry*. 9(3), 12333.
141. Dodge, W., R. Dale, R. Cooley, and E. Duke. (1991). Comparison of wet and dry finishing of resin composites with aluminum oxide discs. *Dental Materials*. 7(1), 18-20.
142. Bayraktar, Y., D. Doğan, and E. Ercan. (2013). Farklı polisaj sistem ve tekniklerinin üç farklı kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğüne etkisi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 23(2), 192-198.
143. Allen, J., M. Montalto, J. Lovejoy, and W. Weber. (2011). Detoxification in naturopathic medicine: a survey. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 17(12), 1175-1180.
144. Al-Dharrab, A. (2013). Effect of energy drinks on the color stability of nanofilled composite resin. *The journal of contemporary dental practice*. 14(4), 704.
145. Üner, Y. (2021). <https://www.oggusto.com/well-being/saglikli-smoothie-tarifleri>.
146. Soares-Geraldo, D., T. Scaramucci, W. Steagall-Jr, S. R. M. Braga, and M. A. P. Sobral. (2011). Interaction between staining and degradation of a composite resin in contact with colored foods. *Brazilian oral research*. 25(4), 369-375.
147. Silva, T. M. D., A. L. L. S. Sales, C. R. Pucci, A. B. Borges, and C. R. G. Torres. (2017). The combined effect of food-simulating solutions, brushing and staining on

- color stability of composite resins. *Acta biomaterialia odontologica Scandinavica*. 3(1), 1-7.
148. Çelik, N., Ö. Sağsöz, and M. Gündoğdu. (2017). Farklı içeceklerin posterior kompozitlerin renk değişikliği ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 27(1), 27-33.
 149. Genç, G. and T. Toz. (2014). Ön Dişlerin Direkt Restorasyonlarında Uygulanan Kompozit Rezinlerin Renk Stabiliteleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 15(2).
 150. Söderholm, K.-J., M. Zigan, M. Ragan, W. Fischlschweiger, and M. Bergman. (1984). Hydrolytic degradation of dental composites. *Journal of dental research*. 63(10), 1248-1254.
 151. Ertas, E., A. U. Gueler, A. C. Yucel, H. Köprülü, and E. Güler. (2006). Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dental materials journal*. 25(2), 371-376.
 152. Aydın, N., S. Karaoğlanoğlu, E. A. Oktay, and B. Ersöz. Investigation of single shade composite resin surface roughness and color stability. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 31(2), 207-214.
 153. Fidan, M., N. Yeşilirmak, and M. T. Tuncdemir. Kahve ile Renklendirmenin Kompozit Rezinlerde Renk Stabilitesi ve Translucensi Parametresi Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Dergisi*. 3(1), 26-32.
 154. Catelan, A., A. L. F. Briso, R. H. Sundfeld, M. C. Goiato, and P. H. dos Santos. (2011). Color stability of sealed composite resin restorative materials after ultraviolet artificial aging and immersion in staining solutions. *The Journal of prosthetic dentistry*. 105(4), 236-241.
 155. Khosravi, M., B. Esmaeili, F. Nikzad, and S. Khafri. (2016). Color stability of nanofilled and microhybrid resin-based composites following exposure to chlorhexidine mouthrinses: an in vitro study. *Journal of Dentistry (Tehran, Iran)*. 13(2), 116.
 156. Baglar, S., E. Keskin, T. Orun, and A. Es. (2017). Discoloration effects of traditional Turkish beverages on different composite restoratives. *The journal of contemporary dental practice*. 1883-93.
 157. Cangül, Ö. Ü. S., Ö. Adıgüzel, Ö. Ü. S. Ünal, S. Tekin, E. Sonkaya, and B. Erpaçal. Farklı kahve türlerinde bekletilen kompozit rezinlerin renk stabilitelerinin incelenmesi. *Yeditepe Klinik Dergisi*. 16(2), 117-122.
 158. Patil, A., V.-S. Muliya, K.-C. Pentapati, and S. Kamath. (2020). Effect of green, tulsi, and areca teas on the color stability of two composite resin materials—an in vitro spectrophotometric analysis. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*. 12423.
 159. Malhotra, N., R. P. Shenoy, S. Acharya, R. Shenoy, and S. Mayya. (2011). Effect of three indigenous food stains on resin-based, microhybrid-, and nanocomposites. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 23(4), 250-257.

160. Yikilgan, I., S. Akgul, A. Hazar, C. Kedici Alp, S. Bağlar, and O. Bala. (2019). The Effects of Fresh Detox Juices on Color Stability and Roughness of Resin-Based Composites. *American College of Prosthodontists*. 28 82–88.
161. Barutçigil, Ç., O. T. Harorlı, and N. Seven. (2012). Bazı geleneksel içeceklerin mikrohibrit kompozit rezinde meydana getirdiği renk değişikliklerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2012(2), 114-119.
162. Durand, L. B., J. Ruiz-López, B. G. Perez, A. M. Ionescu, F. Carrillo-Pérez, R. Ghinea, and M. M. Pérez. (2020). Color, lightness, chroma, hue, and translucency adjustment potential of resin composites using CIEDE2000 color difference formula. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 1(8), 2.
163. Trifkovic, B. P., JM Paravina, RD. (2018). Color adjustment potential of resin composites. *Clin Oral Invest*. 221601-7.
164. Kumari, R. V., H. Nagaraj, K. Siddaraju, and R. K. Poluri. (2015). Evaluation of the effect of surface polishing, oral beverages and food colorants on color stability and surface roughness of nanocomposite resins. *Journal of international oral health: JIOH*. 7(7), 63.
165. Pereira Sanchez, N., J. M. Powers, and R. D. Paravina. (2019). Instrumental and visual evaluation of the color adjustment potential of resin composites. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 31(5), 465-470.
166. Fonseca, A. S. Q., A. D. L. Moreira, P. P. A. de Albuquerque, L. R. de Menezes, C. S. Pfeifer, and L. F. J. Schneider. (2017). Effect of monomer type on the CC degree of conversion, water sorption and solubility, and color stability of model dental composites. *Dental materials*. 33(4), 394-401.
167. Beltrami, R., M. Ceci, G. De Pani, L. Vialba, R. Federico, C. Poggio, and M. Colombo. (2018). Effect of different surface finishing/polishing procedures on color stability of esthetic restorative materials: A spectrophotometric evaluation. *European journal of dentistry*. 12(1), 49.
168. Settembrini, L., B. Penugonda, W. Scherer, H. Strassler, and E. Hittelman. (1995). Alcohol-containing mouthwashes: effect on composite color. *Operative dentistry*. 20(1), 14-17.
169. Um, C. M. and I. Ruyter. (1991). Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quintessence international*. 22(5).
170. Turssi, C., A. Hara, M. Serra, and A. Rodrigues Jr. (2002). Effect of storage media upon the surface micromorphology of resin-based restorative materials. *Journal of Oral Rehabilitation*. 29(9), 864-871.
171. Örtengren, U., F. Andersson, U. Elgh, B. Terselius, and S. Karlsson. (2001). Influence of pH and storage time on the sorption and solubility behaviour of three composite resin materials. *Journal of Dentistry*. 29(1), 35-41.
172. Poggio, C., A. Dagna, M. Chiesa, M. Colombo, and A. Scribante. (2012). Surface roughness of flowable resin composites eroded by acidic and alcoholic drinks. *Journal of conservative dentistry: JCD*. 15(2), 137.

173. Cilli, R., J. C. Pereira, and A. Prakki. (2012). Properties of dental resins submitted to pH catalysed hydrolysis. *Journal of dentistry*. 40(12), 1144-1150.
174. Powers, J., P. Fan, and C. Raptis. (1980). Color stability of new composite restorative materials under accelerated aging. *Journal of dental research*. 59(12), 2071-2074.
175. Prakki, A., R. Cilli, R. F. L. Mondelli, S. Kalachandra, and J. C. Pereira. (2005). Influence of pH environment on polymer based dental material properties. *Journal of dentistry*. 33(2), 91-98.
176. Shetty, P., T.-P. Purayil, K. Ginjupalli, and K.-C. Pentapati. (2021). Effect of polishing technique and immersion in beverages on color stability of nanoceramic composites. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 11(1), 53-56.
177. Gonulol, N., S. Ozer, and E. Sen Tunc. (2015). Water sorption, solubility, and color stability of giomer restoratives. *Journal of esthetic and restorative dentistry*. 27(5), 300-306.
178. EL-Sharkawy, F. M., N. M. Zaghloul, and A. M. Ell-kappaney. (2012). Effect of water absorption on color stability of different resin based restorative materials in vitro study. *Int J Compos Mater*. 2(2), 7-10.
179. Marghalani, H. Y. (2010). Effect of finishing/polishing systems on the surface roughness of novel posterior composites. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 22(2), 127-138.
180. Fawad, N. (2013). Effect of different polishing procedures on color stability of nanocomposites in different mouth rinses. *International Arab Journal of Dentistry*. 4(2), 77-82.
181. Moszner, N. and U. Salz. (2001). New developments of polymeric dental composites. *Progress in polymer science*. 26(4), 535-576.
182. Marghalani, H. Y. (2010). Effect of filler particles on surface roughness of experimental composite series. *Journal of Applied Oral Science*. 18(1), 59-67.
183. Kumari, C. M., K. M. Bhat, and R. Bansal. (2016). Evaluation of surface roughness of different restorative composites after polishing using atomic force microscopy. *Journal of conservative dentistry: JCD*. 19(1), 56.
184. Stoddard, J. W. and G. H. Johnson. (1991). An evaluation of polishing agents for composite resins. *The Journal of prosthetic dentistry*. 65(4), 491-495.
185. Yap, A., K. Lye, and C. Sau. (1997). Surface characteristics of tooth-colored restoratives polished utilizing different polishing systems. *Operative Dentistry*. 22260-265.
186. Berastegui, E., C. Canalda, E. Brau, and C. Miquel. (1992). Surface roughness of finished composite resins. *The Journal of prosthetic dentistry*. 68(5), 742-749.
187. ABU-BAKR, N., L. HAN, A. OKAMOTO, and M. IWAKU. (2001). Evaluation of the surface roughness of compomer by laser scanning microscopy. *Dental materials journal*. 20(2), 172-180.

188. Marigo, L., M. Rizzi, G. La Torre, and G. Rumi. (2001). 3-D surface profile analysis: different finishing methods for resin composites. *Operative Dentistry*. 26(6), 562-568.
189. Joniot, S., J. P. Salomon, J. Dejou, and G. Grégoire. (2006). Use of two surface analyzers to evaluate the surface roughness of four esthetic restorative materials after polishing. *Operative dentistry*. 31(1), 39-46.
190. Brook, A., R. Smith, and D. Lath. (2007). The clinical measurement of tooth colour and stain. *International dental journal*. 57(5), 324-330.
191. Gürdal, P., B. G. Akdeniz, and B. Hakan Sen. (2002). The effects of mouthrinses on microhardness and colour stability of aesthetic restorative materials. *Journal of oral rehabilitation*. 29(9), 895-901.
192. Bollenl, C. M., P. Lambrechts, and M. Quirynen. (1997). Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dental materials*. 13(4), 258-269.
193. Mei, L., H. J. Busscher, H. C. van der Mei, and Y. Ren. (2011). Influence of surface roughness on streptococcal adhesion forces to composite resins. *Dental Materials*. 27(8), 770-778.
194. Shimokawa, C., M. Giannini, C. André, B. Sahadi, J. Faraoni, R. Palma-Dibb, C. Soares, and R. Price. (2019). In vitro evaluation of surface properties and wear resistance of conventional and bulk-fill resin-based composites after brushing with a dentifrice. *Operative dentistry*. 44(6), 637-647.
195. Chung, K.-h. (1994). Effects of finishing and polishing procedures on the surface texture of resin composites. *Dental Materials*. 10(5), 325-330.
196. Han, L., A. Okamoto, M. Fukushima, and T. Okiji. (2008). Evaluation of flowable resin composite surfaces eroded by acidic and alcoholic drinks. *Dental materials journal*. 27(3), 455-465.
197. Guler, S. and M. Unal. (2018). The evaluation of color and surface roughness changes in resin based restorative materials with different contents after waiting in various liquids: an SEM and AFM study. *Microscopy research and technique*. 81(12), 1422-1433.
198. Tan, B., A. Yap, H. Ma, J. Chew, and W. Tan. (2015). Effect of beverages on color and translucency of new tooth-colored restoratives. *Operative dentistry*. 40(2), 56-65.
199. Kooi, T., Q. Tan, A. Yap, W. Guo, K. Tay, and M. Soh. (2012). Effects of food-simulating liquids on surface properties of giomer restoratives. *Operative Dentistry*. 37(6), 665-671.
200. Isabel, C. A. C., A. A. S. Dominguetto, S. G. D. Santos, J. C. R. Ribeiro, and M. R. Moysés. (2016). Surface roughness of a resin composite. *RGO-Revista Gaúcha de Odontologia*. 64(1), 50-55.
201. Bezgin, T., L. Özer, F. Tulga Öz, and P. Özkan. (2015). Effect of toothbrushing on color changes of esthetic restorative materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 27S65-S73.

202. Morgan, M. (2004). Finishing and polishing of direct posterior resin restorations. *Practical Procedures and Aesthetic Dentistry*. 16(3), 211-234.
203. Checketts, M. R., I. Turkyilmaz, and N. V. Asar. (2014). An investigation of the effect of scaling-induced surface roughness on bacterial adhesion in common fixed dental restorative materials. *The Journal of prosthetic dentistry*. 112(5), 1265-1270.
204. Kocaağaoğlu, H., T. Aslan, A. Gürbulak, H. Albayrak, Z. Taşdemir, and H. Gumus. (2017). Efficacy of polishing kits on the surface roughness and color stability of different composite resins. *Nigerian journal of clinical practice*. 20(5), 557-565.





ÖZGEÇMİŞ**Kişisel Bilgiler**

Soyadı, adı : Gül, S. Zeynep

Eğitim Derecesi**Okul/Program****Mezuniyet yılı**

Yüksek Lisans

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi

Devam Ediyor

Lisans

Hacettepe Üniversitesi Diş
Hekimliği Fakültesi

2015

Lise

Malatya Fen Lisesi

2010

İş Deneyimi, Yıl**Çalıştığı Yer****Görev**

2018-Devam ediyor

Gazi Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi

Araştırma Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce

Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler

Restoratif Diş Hekimliği Derneği, 2018

Katıldığı Kongreler

1. Restoratif Diş Hekimliği Derneği 20. Uluslararası Bilimsel Kongresi, Antalya, 30 Kasım – 02 Aralık, 2018.

2. 25. TDB Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi, İstanbul, Türkiye, 4 - 07 Eylül 2019
3. İzmir Diş Hekimleri Odası 26. Uluslararası Bilimsel Kongre ve Sergisi, İzmir, Türkiye, 8 - 10 Kasım 2019
4. EDAD 24. Uluslararası Estetik Diş Hekimliği Kongresi, Dijital, 23 – 25 Ekim 2020

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan poster sunumları

- Yurdagül S.Z.** , Suradi R., Amer M., Arısu HD., “Ön Bölge Dişlerinin Biyomimetik Rehabilitasyonu : Vaka Raporu” Restoratif Diş Hekimliği Derneği 20. Uluslararası Bilimsel Kongresi, Antalya, 30 Kasım – 02 Aralık, 2018.
- Yurdagül S.Z.** , Amer M., Suradi R., Arısu HD., "Farklı Kompozit Rezinler ve Farklı Adezivler Kullanılmasının Kompozit Tamir Makaslama Dayanımına Etkisi," Restoratif Diş Hekimliği Derneği 20. Uluslararası Bilimsel Kongresi, Antalya, 30 Kasım – 02 Aralık, 2018.
- Yurdagül S. Z.** , Arısu H.D., “Sabit Ortodontik Tedavi Sonrası Estetik Restoratif Rehabilitasyon: Vaka Sunumu” 25. TDB Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi, İstanbul, Türkiye, 4 - 07 Eylül 2019
- Yurdagül S.Z.** , Battal R., Arısu H.D., "Detoks İçeceklerinin Farklı Kompozit Rezinlerin Renk Değişikliği Üzerine Etkisi" İzmir Diş Hekimleri Odası 26. Uluslararası Bilimsel Kongre ve Sergisi, İzmir, Türkiye, 8 - 10 Kasım 2019

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan sözlü sunumlar

- Demir G, **Yurdagül S.Z.**, Üçtaşlı M.B., Arısu H.D., Seramik Kalınlığının Adeziv ve Self Adeziv Rezin Simanın Mikrosertliğine Etkisi, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Genç Akademisyenler Kongresi 20-21 Şubat 2020
- Gül S.Z.**, Askarov A., Arısu H.D., “Travma Sonucu Ön Bölge Komplike Olmayan Kron Kırıklarının Estetik Rehabilitasyonu” EDAD 24. Uluslararası Estetik Diş Hekimliği Kongresi, Dijital, 23 – 25 Ekim 2020



GAZİ GELECEKTİR

